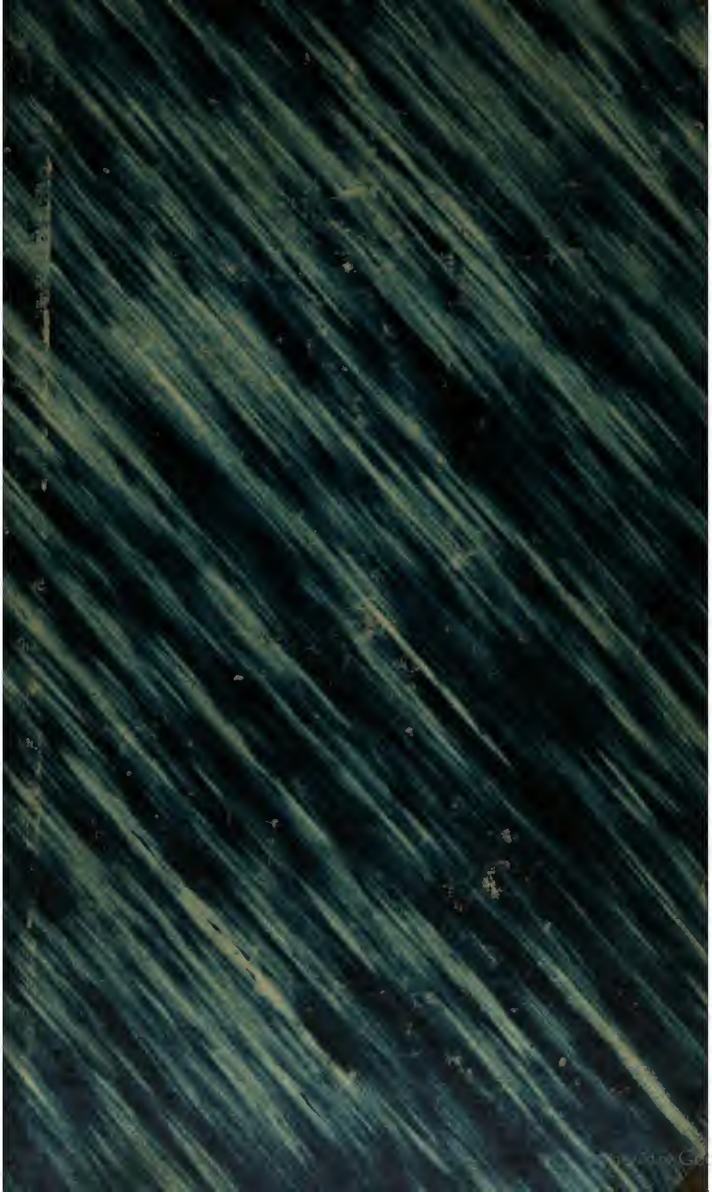


Hintze

8° Zool.
603 m

Digitized by Google

1
41

Digitized by Google

Digitized by Google

9 13

Digitized by Google

Schauplatz

der

Natur.

Von

Eduard Hintze.

Erster Band.

Berlin, 1858.

Verlag von Carl Barthol.

Digitized by Google

Die

Thierwelt.

Von

Eduard Hintze.

REGIA MONACENSIS

Erster Theil.

Niedere Thiere.

Berlin, 1858.

Verlag von Carl Barthol.

g n. 220

Digitized by Google

Der Verfasser behält sich das Recht zur Uebersetzung in fremde Sprachen vor.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung.

Die Natur . . . . . Seite 1
Tod und Leben . . . . . „ 3
Der Organismus . . . . . „ 5
Die Pflanze und das Thier . . . . . „ 7
Das Thier . . . . . „ 11
Das Thierreich . . . . . „ 19

Niedere Thiere. Evertebrata.

I. Urthiere. Protozoa.

Urthiere . . . . . „ 40
Infusorien . . . . . „ 47

II. Strahlthiere. Radiata.

1. Polypen. Polypi.

Steinpflanzen . . . . . „ 58
Die Bauwerke des Oceans . . . . . „ 61
Die Bauleute im Ocean . . . . . „ 69
Korallenfischerei . . . . . „ 79

2. Quallen. Hydromedusae.

Polyp und Meduse . . . . . „ 83

3. Stachelhäuter. Echinodermata.

Die Sterne der Tiefe . . . . . „ 93

III. Weichthiere. Mollusca.

Weichthiere . . . . . „ 98
Meerfeuerwerk . . . . . „ 104

1. Manteltthiere. Tunicata.

Ein Manteltthier . . . . . „ 111

2. Schalenthiere. Acephala et Gasteropoda.

Eine Muschelsammlung . . . . . „ 122
Die Auster . . . . . „ 142
Perlen . . . . . „ 151
Die Schnecken. . . . . „ 158

Digitized by Google

3. Kopffüßler. Cephalopoda.

Die ersten und letzten Weichthiere . . . . . Seite 168

IV. Gliederthiere. Articulata.

Ringelthiere . . . . . „ 181

1. Würmer. Vermes.

Die Vagabunden im Thierreich . . . . . „ 191
Der Blutegel . . . . . „ 203

2. Krustenthiere. Crustacea.

Krebse . . . . . „ 207
Eine Krabbe . . . . . „ 218
Schmarotzer . . . . . „ 221
Das Geschlecht der Arachniden . . . . . „ 228

3. Insekten. Insecta.

Das Heer der Insekten . . . . . „ 241

a. Flügellose. Aptera.

Die Apteren . . . . . „ 256

b. Halbflügler. Hemiptera.

Purpur . . . . . „ 261
Bewohner der Pflanzen . . . . . „ 267
Sauger und Sänger . . . . . „ 276

c. Geradflügler. Orthoptera.

Die Hunnen im Thierreich . . . . . „ 288

d. Zweiflügler. Diptera.

Flöhe und Fliegen . . . . . „ 302

e. Schuppenflügler Lepidoptera

Eine Schmetterlingssammlung . . . . . „ 315
Seide . . . . . „ 337

f. Netzflügler. Neuroptera.

Der Termitenstaat . . . . . „ 344
Florfliegen . . . . . „ 352

g. Käfer. Coleoptera.

Eine Käfersammlung . . . . . „ 357

h. Hautflügler. Hymenoptera.

Wespengesellschaften . . . . . „ 365
Der Bienenstaat . . . . . „ 373
Das Reich der Myrmidonen . . . . . „ 385

Digitized by Google

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Die Natur.

Die Natur ist das ewig Gleiche in der ewigen Veränderung; das Beständige in ihr ist die Bewegung, das Bleibende der Wechsel. — Kraft und Stoff sind die beiden Pole, in denen die Welt zur Erscheinung kommt. —

Kein Begriff hat in der Geschichte der Wissenschaft und Auffassungsweise überhaupt größere Umwandelungen erfahren als der Begriff „Natur"; dabei ist aber die Natur immer dieselbe geblieben. Vor allem ist es besonders jener große Gegensatz von Aeußerem und Innerem, von Erscheinung und Thätigkeit, von Stoff und Kraft, von Form und Inhalt, von Materie und Geist, welcher bei der Begriffsbestimmung von Schwierigkeit ist. Jedoch ist diese Schwierigkeit nur entstanden durch die Betrachter selbst — in der Wirklichkeit existirt dieselbe nicht, sondern nur in der Abstraction des Beschauens — nur sie trennte, was ewig untrennbar ist, nur sie spaltete da, wo ewige Einheit herrscht. Deshalb sind die Begriffsbestimmungen der Natur, nach denen sie nur das Aeußere, den Stoff, die Materie, die Form, die Erscheinung umfassen soll, durchaus falsch, weil einseitig. Diese beiden Seiten existiren wie gesagt nicht getrennt in der Wirklichkeit, sondern die Natur ist thätige Erscheinung und erscheinende Thätigkeit, sie ist ein lebendiger Organismus, in welchem Inneres und Aeußeres nicht zu trennen ist; denn es ist keine Thätigkeit denkbar ohne ein ihr gemäßes Organ, ohne den Stoff, und umgekehrt ist kein Organ, kein Stoff denkbar, ohne seine ihm eigenthümliche immanente Thätigkeit.

„Natur hat weder Kern noch Schale
Sie ist alles mit einem Male."

Aus dieser Bestimmung der Natur ist der Streit zwischen dem Materialismus und Spiritualismus zu fassen: beides sind Einseitigkeiten. — Dem Materialismus wirft man vor, daß ihm der Stoff, die Materie das Erste, Ursprüngliche, dagegen die Kraft, der Geist das Zweite, die Folge sei. Sollte dies die Ansicht des Materialismus sein, so wäre sie eine einseitige, mithin

Digitized by Google

falsche; und wenn die Spiritualisten die entgegengesetzte Ansicht hegen sollten, so befänden sie sich in gleicher Einseitigkeit — die Natur ist Eins in ihrer ewigen Wirklichkeit, ein verkörperter Gedanke, der sich bewußtlos gestaltet, aber in seiner Erscheinung ein Abbild des selbstbewußten Geistes ist. Und hierin ist die Natur gleich der Kunst: die Producte auf beiden Gebieten sind Abbilder der Idee. Das Kunstwerk bringt aber die Idee nur der Form nach zur Erscheinung, im Naturproduct tritt dieselbe nach Form und Inhalt in die Wirklichkeit: hier ist keine Trennung, kein Erstes und Zweites. Von beiden Seiten kann keine als der Grund, keine aber auch als die Folge angesehen werden, sondern beide sind Grund und Folge zu gleicher Zeit, beide sind mit-, in- und durcheinander von Ewigkeit — „Alles ist Frucht und Alles ist Samen." —

Nur der Forscher trennt beide Seiten, um die Erkenntniß derselben zu bewirken, nur er scheidet, wo keine Scheidung ist, um des Verständnisses willen — er macht es umgekehrt wie der Rechner: während dieser aus den gegebenen zwei Factoren das Product ableitet, so zerlegt jener das Product in seine nothwendigen Factoren, um dasselbe besser verstehen zu können: aber wie die Factoren es nur sind in Bezug auf das Product, wie sie für sich bedeutungslose abstracte Zahlen sind, so auch die beiden Seiten, das Aeußere und Innere der Natur. Daraus folgt die Aufgabe für die wahrhafte Auffassung der Naturbetrachtung, daß sie nach der Trennung wieder die Einheit darstelle, indem sie den Proceß der Thätigkeit in der Erscheinung zur Anschauung bringt. —

Digitized by Google

Tod und Leben.

Wenn nach dieser Feststellung die Natur ein großer einiger thätiger Organismus ist, so zeigen sich doch in ihr wie in jedem Organismus Gegensätze, die unmittelbar in die Augen springend sind — es sind dies die Gegensätze von Tod und Leben, von unorganischer und organischer Natur. Der Erdball mit seiner festen Rinde, das auf ihm fluthende Wasser und die ihn umgebende Luft, — sie sind es, welche wir mit dem Namen des Unorganischen bezeichnen; dagegen die Pflanzenwelt, das unübersehbare mannigfaltig gegliederte Heer der Thiere und endlich der Mensch mit seiner Herrschaft über dies All — diese bilden das Organische, und dies sind die großen Gegensätze in der Natur. — Die unorganische Natur heißt die todte, aber sie ist nicht todt in dem Sinn der Unthätigkeit, denn diese ist nicht denkbar, sondern sie ist todt im Sinn des Mangels der Individualität. In ihr herrscht ebenfalls Thätigkeit — und Schwere, Elektricität, Magnetismus, Chemismus, Bewegung — sie sind die Seele dieser kosmischen Elemente, die in ewiger Aufeinanderwirkung das allgemeine Naturleben darstellen: die Allgemeinheit ihrer Verbreitung, die Allgemeinheit ihrer Thätigkeit und Wechselbeziehung ist ihr wesentliches Merkmal.

Im unauslöschlichen Gegensatz zu dem allgemeinen Naturleben steht die organische Natur, denn ihr erstes und letztes Merkmal ist die Individualität. Jedes organische Wesen ist ein untheilbares Ganzes, ein von der ganzen übrigen Natur abgeschlossener, für sich bestehender Körper; ebenso ist seine Thätigkeit eine individuelle: aus eigener Kraft vollzieht er selbstständig jede Thätigkeit, und deshalb zeigt er eine innere eigene, von allem Aeußeren unabhängige Bewegung. — Auf diese Weise bilden Unorganisches und Organisches zwei direct gegenüberstehende Welten in dem Naturganzen.

Wo aber in einem Ganzen sich Gegensätze entwickeln, da müssen sie auch in Beziehung zu einander treten, sonst gehören sie eben nicht zu einem geschlossenen Ganzen. Welches sind nun die Wechselbeziehungen des Organischen und Unorganischen?

Der Chemiker nimmt die unorganischen Dinge — Erde, Wasser, Luft — und zerlegt sie in eine Masse von Bestandtheilen, aus denen sie ursprünglich zusammengesetzt sind; auf diese Art kommt er zuletzt auf Bestandtheile, die sich der ferneren Zerlegung entziehen oder wenigstens bis jetzt entzogen

Digitized by Google

haben, wie z. B. Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, die Metalle u. s. w. — bis jetzt sind es einige sechzig — und diese unzerlegbaren Bestandtheile nennt er Elemente. — Dieselbe Zerlegung kann er vornehmen mit der Pflanze, dem Thiere und dem Menschen, wenn aus ihnen das individuelle Leben gewichen ist. Er zerlegt sie dann eben so, wie das Wasser, den Kalk und den Granit; endlich kommt er auch auf Elemente, und was findet er? zwar nicht so viel als in der unorganischen Natur, aber die er findet, das sind ganz dieselben, als die, welche er dort gefunden — und kein einziges neues Element entdeckt er, das sich etwa in der unorganischen Welt nicht fände. Unorganisches und Organisches sind in ihren materiellen Elementen absolut in nichts von einander verschieden.

Wo bleibt denn nun aber der Gegensatz bei dieser absoluten Gleichheit? — die eine Welt ist der Tod der andern — im Organischen hört das Unorganische auf, im Unorganischen erstirbt das Organische. — Unter günstigen Bedingungen verbinden sich einzelne unorganische Elemente, gestalten sich zur eigenthümlichen Form und die innere nur dieser Form eigenthümliche Thätigkeit hat begonnen — aus dem Tode ist das Leben entstanden, das sich aus den Bestandtheilen seines Grabes erhoben, eine unabhängige Thätigkeit aus sich selbst heraus entwickelt. Und nun sind beide Welten von einander getrennt. Aber das Leben ist ein Kampf: so lange der Organismus existiren will, kann er es nur durch Ueberwindung der Außenwelt; die Nahrung, die nur sein Bestehen sichert, muß er von dort hernehmen und zu seinem Eigenthum umwandeln. Im Ernährungsproceß hat der Organismus der ihn umgebenden Natur den permanenten Krieg angekündigt und alle seine Thätigkeit concentrirt sich dahin, die Außenwelt zu überwinden, um dieselbe verklärt in seinem verjüngten Körper aufleben zu lassen. Mit gleicher Gewalt stürmt jedoch die unorganische Welt auf das Individuum ein, einem Vampyr gleich sucht sie ihm jeden Augenblick sein Lebensmark auszusaugen und ihn wieder in den Schooß des Todes hinabzuziehen.

So dauert der Kampf von beiden Seiten in erbitterter Weise fort: so lange der Organismus Sieger bleibt, so lange erblüht er in Lebensfülle und Gesundheit; erringen aber die elementaren Gewalten einen Sieg, so liegt er in Krankheit darnieder, bis endlich dem großen Riesen Schlag auf Schlag gelingt; — der Kampf ist zu Ende, der Organismus todt und siegestrunken nimmt ihn der Anorganismus wieder als sein Eigenthum in seine Arme. Jedoch die Leichen erheben sich wieder zu neuen andern individuellen Gestalten: Leben gattet sich dem Tode, Todtes zeugt stets neues Leben; der alte Kampf entbrennt abermals, um dasselbe Resultat herbei zu führen. Das ist der Kreislauf der Natur, das ist der Gegensatz von Tod und Leben: Anorganismus und Organismus bedingen sich gegenseitig. —

Digitized by Google

Der Organismus.

Das Wesen des Organismus besteht in der selbstständigen Formgestaltung des elementaren Stoffes. Der Organismus entsteht nicht durch mechanische Anhäufung materieller Theile, er entsteht nicht durch chemische Verbindung elementarer Stoffe, er entsteht nicht durch elektrische Einwirkung auf die unorganische Masse, er entsteht nicht durch den Einfluß der Wärme oder des Lichtes auf die todte Materie: — das große öffentliche Geheimniß der Entstehung des Organismus liegt in der unenträthselten unerforschten Selbstbestimmung des Stoffes zum individuellen Leben, d. h. zu selbstständiger Form und selbstständiger Thätigkeit: — Organismus ist jeder sich selbstständig gestaltete Stoff. — Nach dieser Auffassung des Begriffes von Organismus treten uns Naturerscheinungen entgegen, die dem unbefangenen Blicke als unorganische Körper erscheinen, und die auch gewöhnlich als solche aufgefaßt werden — es sind die Krystalle. —

Wenn Erden, Salze und Metalle krystallisiren, so nehmen die Stoffe eine bestimmte von Außenverhältnissen unabhängige Form an, welche, sich immer wiederholend, stets dieselbe ist, so daß sie mit mathematischer Genauigkeit festgestellt werden kann. Diese Form ist nicht als bloßes Resultat chemischer Verbindung anzusehen, denn zu derselben gehören zwei entgegengesetzte Körper, die sich vereinigen und bei denen nun in ihrer Vereinigung die Einzeleigenschaften total vernichtet sind. Wie sollten aber hiernach Metalle krystallisiren können, bei denen gar keine Verbindung hierbei statt hat, indem sie sowohl als nicht krystallisirt wie nachher als Krystalle einfache Körper sind? Desgleichen wird Niemand den Krystall sich entstanden denken durch eine äußere mechanische Anhäufung gleicher Theile, etwa wie die Ansetzung der Eisenfeilspäne an eine Magnetnadel: das Band hier ist ein äußeres, das entfernt, die einzelnen Theile wieder auseinander fallen läßt; während jenes ein inneres ist, das die Axen aufstellt und die Flächen und Kanten regelt. Ist es endlich die Elektricität, welche Erzeugerin des Krystalls ist? — sie scheidet von den Metallsalzen und Oxyden nur das reine Metall, dasselbe sammelt sich an dem negativen elektrischen Pol und krystallisirt hier eben so, wie unter anderen Verhältnissen. Der Krystallisationsproceß ist kein physi-

Digitized by Google

kalischer, sondern ein Lebensact, die Gestaltung geschieht aus innerer Selbstbestimmung der Materie und die ersten Thiere und Pflanzen haben sich wahrscheinlich auf ähnliche Weise selbstständig gebildet, wie heute noch die Krystalle sich vor unseren Augen bilden. — Und auch sie stehen in demselben Kampfe gegen die unorganische Natur, wie die anderen Organismen: Luft, Wasser, Feuer zerstören ihre selbstständige Form eben so, wie die der Pflanzen und Thiere. Die Krystalle jedoch sind noch schlimmer daran als diese: es fehlt ihnen die Macht, sich lebendig gegen die Natur zu erhalten — nur einen Augenblick, im Moment des Entstehens, sind sie lebendig, aber der Augenblick ihres Geborenwerdens ist auch der Augenblick ihres Sterbens. Der Krystall ist der erste Blitzstrahl des Lebens, der aber sogleich wieder in die Nacht des Todes zurücksinkt. In dem Krystall feiert das Leben seinen ersten Triumph, aber noch belastet mit dem Uebermaß des Stoffes, fällt es ohnmächtig dahin ohne das Vermögen der inneren Selbsterhaltung.

Und dadurch unterscheidet er sich von der Pflanze und vom Thier. Alle drei Organismen haben das Gemeinschaftliche des periodischen Bestehens gegen die unorganische Natur, alle drei erhalten sich eine bestimmte Zeit selbstständig: bei dem Krystall ist diese Periode zwischen Geburt und Tod auf einen Moment zusammengerückt, während sie bei der Pflanze und beim Thier eine mehr oder weniger längere Zeit dauert. Der Krystall hat keine Entwickelung, wohl aber Pflanze und Thier: im Augenblick des Werdens ist er ein Gewordener, während jene im Werden der Verjüngung weiter bestehen. Der Grund hiervon ist bei diesen das Vorhandensein von Organen, die den Verjüngungsproceß unterhalten und welche jenem fehlen. Es giebt somit zwei große Gruppen von Organismen: gewordene — die Krystalle — und werdende — die Pflanzen und Thiere.

Digitized by Google

Die Pflanze und das Thier.

Unterwirft man zwei Dinge der Vergleichung, so kommt es darauf an, ihre Aehnlichkeiten und ihre Verschiedenheiten festzustellen; deshalb entsteht auch hier die Frage — worin besteht die Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Pflanzen und der Thiere? Der oberflächlichen Anschauung bieten sich die Verschiedenheiten eher dar, als die Aehnlichkeiten; anders ist es mit diesen, die wir zuerst betrachten wollen.

Daß Pflanzen und Thiere das Leben gemeinschaftlich haben, wird Niemand leugnen, aber — worin besteht das Leben? Giebt es eine für sich bestehende Lebenskraft, die in die todte Materie von außen hineinkommt und dieselbe belebt? — die Naturforscher haben sie bis jetzt noch nicht gefunden. — Das erste Kennzeichen des Lebens ist die Thätigkeit der Materie. Jedoch alles Materielle zeigt Thätigkeit: Schwere, Elektricität, Wärme, Licht — alles sind Thätigkeiten, und doch ist dies kein Leben. Zur lebendigen Thätigkeit gehört ein für sich bestehendes, von der ganzen Außenwelt abgeschlossenes untheilbares Ganzes — ein Individuum. Mithin ist Leben individuelle Thätigkeit. Aber auch die Weltkörper, Sonnen, Planeten und Monde sind Individuen, und auch sie zeigen Thätigkeit in ihren Bewegungen, doch lebendig sind sie nicht, sie bewegen sich gleich einem Mechanismus: der Mond erhält seine bewegende Kraft von der Erde, diese von der Sonne — überall kommt von außen der Impuls der Bewegung, wie bei einer Maschine. Wesentlich anders ist die Sache beim Lebendigen: hier ist die Thätigkeit eine innere eigene, selbst erzeugte — der lebendige Organismus ist das selbstthätige, sich selbst erregende Individuum. Könnte die Locomotive in sich selbst den Dampf erzeugen und dadurch sich selbst erhalten und bewegen — sie wäre ein Organismus; so aber ist sie ein Mechanismus, sie coquettirt ein Leben, ohne es zu besitzen. Wer ein Perpetuum mobile erfände, der hätte einen Organismus geschaffen: jedoch dafür ist vorläufig gesorgt — der Mensch kann aus gegebenem Material nur Maschinen, aber keine lebendigen Wesen bauen. Pflanzen und Thiere werden nicht gemacht, sondern die machen sich selbst — Pflanzen und Thiere sind lebendige Individuen.

Digitized by Google

Nicht aber nur das Entstehen, sondern das Bestehen ist ein gemeinschaftliches Merkmal beider. Damit ein Organismus bestehe, ist nothwendig, daß er fremde Stoffe in sich als Nahrung aufnehme, und dieselben so umarbeite, daß er daraus seinen Körper unausgesetzt neu bilde. Dazu bedarf er zweier wesentlich verschiedener Organe: einmal muß er die Verschiedenheit der Nahrung in sich assimiliren, gleichmachen, dazu besitzt er das Assimilationssystem; dann muß er das Resultat der Thätigkeit dieses Systems, den lebendigen Saft, in alle Theile des Körpers verbreiten können, damit dieser sich zu neuem Körper umwandele, dazu hat er das Circulationssystem. Sowohl Pflanzen als Thiere besitzen Assimilations- und Circulationssystem. Bei der Pflanze ist es das Holz und die Rinde, bei dem Thiere das Ernährungs- und Blutsystem.

Im Wesen der Entwicklung liegt es, daß die Elemente, welche auf niederen Stufen in eine ungetrennte Einheit versenkt sind, auf höheren Stufen als selbstständige Gegensätze heraustreten. Dies Entwicklungsgesetz zeigt sich auch bei den Pflanzen und Thieren gemeinschaftlich: Assimilations- und Circulationssystem sind sowohl bei den niedrigsten Pflanzen wie bei den niedrigsten Thieren in eine ungetrennte Einheit verschmolzen. Bei den Infusorien, Polypen und Quallen ist die innere Höhle zugleich Magen und Herz, denn die verarbeitete Nahrung verbreitet sich von hier unmittelbar in den ganzen Körper. Eben so verhält es sich bei den Pilzen, Conferven, Algen, Charen u. s. w.: jede Zelle ist ein einfaches organisches Gewebe, das weder Holz noch Rinde allein, sondern beides zu gleicher Zeit ist, indem es die Verrichtungen beider allein ausübt.

Bei den ausgebildeteren Thieren jedoch, eben so wie bei den höheren Pflanzen, bewährt sich das Princip der Entwicklung, indem hier wie dort beide Systeme als verschiedene neben einander auftreten, und jedes seine ihm eigenthümliche Verrichtung ausübt: die höheren Thiere haben Ernährungs- und Blutsystem, die höheren Pflanzen besitzen Holz und Rinde.

Jede Thätigkeit zeigt sich als Bewegung, Bewegung wird aber nur wahrgenommen an dem Gegensatz des Ruhenden. Da Pflanzen und Thiere thätige Körper sind, so muß sich bei ihnen auch Bewegung zeigen im Gegensatz des Ruhenden. Das Ruhende ist ihr fester Körper, das sich Bewegende ist die lebendige Flüssigkeit in denselben.

Dadurch jedoch, daß die circulirende lebendige Flüssigkeit in neue Körperbildung umschlägt, erfolgt eine Erweiterung der Gestalt: Pflanzen und Thiere wachsen, d. h. sie werden größer durch innere eigene Thätigkeit.

Gestalt und Form muß aber nach Gesetzen sich bilden. Das Gesetz, nach denen die Gestalt der Pflanzen und Thiere sich bildet, ist das der Symmetrie. Symmetrie besteht da, wo die Möglichkeit der Zerlegung in

Digitized by Google

gleiche Theile sich findet. Die Theilung aber kann eine zweifache sein, einmal geschieht sie durch eine Linie, und dann zerfällt der getheilte Körper in zwei gleiche Theile — er ist linear symmetrisch gebaut. Unser Kopf ist linear symmetrisch, denn durch eine Mittellinie kommt auf jede Seite eine halbe Stirn, ein Auge, eine halbe Nase, ein halber Mund und ein halbes Kinn; die Schmetterlingsblume der Acazie zerfällt nach der linearen Theilung jederseits in die halbe Fahne, in ein Segel und in das halbe Schiffchen: bei den linear-symmetrischen Körpern stehen die Theile, welche nur einmal da sind, in der Mitte, die doppelt vorhandenen gruppiren sich in gleichen Abständen von derselben zu beiden Seiten. Die Symmetrie kann ferner eine solche sein, welche sich auf einen Punkt bezieht, von dem aus alle Theile gleich sind. Ein so gebauter Körper ist central-symmetrisch — der Polyp, die Qualle, eben so wie die Sternblume und die Rose sind central-symmetrisch. Die verschiedenen Pflanzen- und Thierformen sind entweder linear- oder central-symmetrisch gebaut.

Die einzelne Pflanze, das einzelne Thier lebt nur eine Zeitperiode hindurch, dann stirbt es — aber die Gattung ist ewig. Der Proceß der Fortpflanzung sichert das Geschlecht im Tode des Individuums. Die Art der Fortpflanzung ist jedoch eine zweifache wesentlich verschiedene — es ist die individuelle und die generelle Fortpflanzung.

Der Pilz zerfällt nach kurzem Leben in seine Bestandtheile, in lauter Zellen und jede Zelle hat die Möglichkeit, wieder fortzuwachsen; von dem Faden der Conferve löst sich eine Zelle los, um neue aus sich herauswachsen zu lassen; der Polyp treibt einen Seitenzweig, der fort und fort wächst, bis er dem alten Stamme ähnlich ist, dann fällt er ab und führt sein eigenes Leben weiter. Dies ist die individuelle Fortpflanzung, es ist da keine Spur von Samen, weder bei der Pflanze noch beim Thier, sondern der Körper zerfällt in Theile, und jeder Theil wächst selbstständig als Ganzes fort — es ist im wahren Sinne des Wortes eine Fort-Pflanzung. Bei dieser Einfachheit bleibt aber weder Pflanze noch Thier stehen, in höherer Entwickelung löst sich diese einfache Fortpflanzung in die geschlechtliche Differenz auf, die in dem Gattungsproceß in ihrer Vereinigung den Keim neuen Lebens erzeugt.

Der Fortpflanzungsproceß sichert das Bestehen der Gattung, der Verjüngungsproceß wahrt die Erhaltung des Individuums. Jeder Körper erscheint uns als ein fertiger, bleibender, doch dies Fertigsein der Pflanzen und Thiere ist eben nur äußerer Schein: beide Wesen sind erst fertige im Tode, während ihres Lebens sind sie fort und fort werdende und sie sind es durch die fortgesetzten Acte der Verjüngung. Die Verjüngung ist das Hauptmerkmal, welches beiden gemeinschaftlich zukommt. Durch die fortgesetzte Aufnahme der Nahrung bildet der Organismus stets neue Körpertheile,

Digitized by Google

aber fortwährend wirft er auch alte von sich. Auf diese Weise wird er fortwährend neu geboren und stirbt fortwährend ab: so lange die Pendelschläge von Geburt und Tod sich regelmäßig bewegen, so lange herrscht Gesundheit und Fülle, bis sie nach und nach zur Seite des Todes immer mehr auslangen, drüben immer kürzer werden und im endlichen Aufhören der letzte lange Todesschlag beginnt. Steht man auf einer Brücke und schaut in den Fluß hinein, so hat man freilich immer denselben Fluß vor sich, aber — sind es immer dieselben Wassertropfen, die ihn bilden? — fort und fort fließt von oben herab neues Wasser hinzu und fort und fort fließt das alte Wasser unter der Brücke hinweg — es ist immer derselbe Fluß und doch immer ein anderer. Grade so ist es mit dem Lebendigen: die majestätische Eiche und der stolze Löwe, wir schauen sie an, sie sind immer dieselben und sie sind es doch nicht, vor unseren Augen werden sie unsichtbar fortwährend neu geboren und ungesehen sterben sie fortwährend dahin — fortwährend löst in ihnen der Verjüngungsact das Problem von dem ewigen Werden des Bestehenden.

Digitized by Google

Das Thier.

Sind denn Pflanze und Thier in nichts verschieden? giebt es keine charakteristischen Merkmale beider, die sie trennen? eine Distel ist doch etwas anderes als ein Esel und ein Grashalm kein Ochs! — Dieser Meinung war der Naturforscher Bonnet nicht: er freute sich, keinen wesentlichen Unterschied zwischen einem Rosenstrauch und einer Katze gefunden zu haben. — Doch ist die Sache nicht so gefährlich, Rosen bleiben Rosen und Katzen bleiben Katzen — Pflanze und Thier haben genug Unterscheidungsmerkmale; dieselben werden greller in die Augen springend, auf je höherer Entwicklungsstufe die Individuen stehen, und nehmen an Feinheit zu, je unvollkommener dieselben organisirt sind. Auf den untersten Stufen stehen sich beide Reiche so nahe, daß es bis heut noch zweifelhaft ist, ob man in gewissen Wesen eine Pflanze oder ein Thier vor sich habe.

Sowohl die Pflanze wie das Thier haben das Assimilations- und Circulationssystem, aber in dem Bau und der Art der Thätigkeit derselben liegt auch zugleich der Unterschied. Am einfachsten für die Anschauung erscheinen dieselben bei den niedrigsten Formen, den Staubpilzen und den Monaden. Der Körper beider Wesen ist nichts weiter, als eine Zelle, ein von einfacher organischer Haut umschlossener Raum. Der Unterschied ist aber der, daß bei der Monade die Zelle an einer Stelle nach innen gestülpt ist; dadurch entsteht eine Oeffnung und eine innere Zelle oder Höhle. Diese innere Höhle fehlt der Pflanzenzelle ganz und gar. Dadurch ist nun die Lebensthätigkeit beider Zellen eine wesentlich verschiedene. Beim Thiere geht alle Nahrung nach der inneren Höhle, dem Centrum; hier wird sie assimilirt und als Lebenssaft unmittelbar in alle Theile verbreitet. Beim Thiere geht Alles nach diesem Centrum, und es kommt Alles von diesem Centrum. Und sollte auch die durch die Einstülpung der Blase entstandene Oeffnung fehlen — sollten einige niedere Thiere, wie z. B. die Rhizostomen wirklich gar keinen Mund haben, so daß sie gezwungen sind, ihre Nahrung durch Einsaugung in sich aufzunehmen, welches mit allen Theilen des Körpers geschehen kann: so gelangt dieselbe doch sogleich in das allgemeine Centrum, und verbreitet sich nach der Verarbeitung von dort zurück wieder in den Körper.

Digitized by Google

Ganz anders verhält sich der Vorgang des Lebensprocesses bei den niedrigsten Pflanzen: von einer Einstülpung, einem Munde, ist hier niemals die Rede. Aehnlich den Rhizostomen nimmt die einfache Zelle durch Einsaugung an allen Theilen der Oberfläche die Nahrung in sich auf. Nun aber zeigt sich der wesentliche Unterschied: bei jenen begab sich die Nahrung in den Mittelpunkt der Zelle, hier bei der Pflanze bleibt er an der innern Wandung derselben, bewegt und verändert sich dort, um in neue Bildungen überzugehen. Das Centrum der Pflanzenzelle ist und bleibt von Nahrung leer, es versammeln sich dort höchstens abgestorbene Theile; das Leben derselben bewegt sich peripherisch im Innern herum, ohne jemals zu einem Mittelpunkt zu gelangen. —

Die Pflanzen sind peripherische, die Thiere centrale Organismen.

In diesem Satze ist das Wesen der beiden Organisationen ausgesprochen, und mag die äußere Aehnlichkeit der niedrigsten Formen beider Reiche noch so täuschend sein: — mögen Thiere, wie die Korallen, festsitzen wie die Pflanzen; mögen einige Infusorien, wie schon oben genannt, keinen Mund haben — oder mögen entgegengesetzter Weise die Keimkörner der Conferven und Spongien sich eine Zeitlang freibewegend im Wasser herumtummeln, wie die Infusorien — mag also Bewegung nicht das unterscheidende Merkmal sein — das der Centralität und Peripherität in der inneren Lebensthätigkeit bleibt in der Verwischung aller sonstigen Unterschiede bestehen.

Daher sind keine Wesen denkbar, welche auf dem Indifferenzpunkte von Pflanze und Thier ständen — es giebt keine Zoophyten oder Thierpflanzen, Wesen, die zugleich Thier und Pflanze sein sollen. — Wie Réaumur den Namen dessen nicht zu nennen wagte, der in den Korallen wirkliche Thiere sah, um ihn nicht dem öffentlichen Spotte auszusetzen, so würde Jeder gegenwärtig desselben mit Recht theilhaftig werden, der die Korallen nicht als Thiere gelten lassen wollte.

Dieser Gegensatz des Centralen und Peripherischen tritt am einfachsten an den niedrigsten Formen beider Reiche auf, weil bei ihnen die Gegensätze von Assimilations- und Bildungssystem noch nicht getrennt sind, sondern eine identische Einheit darstellen. Auf den höheren Stufen, wo beiderseits diese Gegensätze auch als verschiedene Systeme einander gegenübertreten, zeigen sich auch die Verschiedenheiten von Pflanze und Thier in den Verschiedenheiten jener.

Das Assimilations- und Bildungssystem des höheren Thieres ist ein centrales: ersteres hat als Centrum den Magen, letzteres das Herz: alle innere Thätigkeit geht zu diesen Mittelpunkten hin und von diesen Mittelpunkten aus. Wo sind diese Mittelpunkte bei den höheren Pflanzen zu suchen? stecken sie in der Wurzel, im Stamm, oder in den Blättern? Wo

Digitized by Google

sitzt der Magen im Holze, und wo das Herz in der Rinde? man sucht und sucht — und man findet nur Gefäße, die neben einander liegen, ohne daß sie einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt entsprungen wären, oder zu einem solchen zurückkehrten: — die Pflanzen sind magen- und herzlose Geschöpfe. —

Es gilt also auch für die höheren Stufen beider Reiche, was in den niederen Regionen derselben wesentlich war: die Gegensätze von Centrum und Peripherie sind die Gegensätze von Thier und Pflanze..

Und aus diesem Grundgegensatz erwachsen alle übrigen. Wenn das Gemeinschaftliche der Gestalt in beiden Reichen in der Symmetrie bestand, so zeigt sich in der Gestalt auch wieder die Verschiedenheit. Der Pflanze fehlt der Mittelpunkt, um den sich die einzelnen Theile des Körpers gruppiren könnten, deshalb lagern sich dieselben, abhängig von Licht und Schatten, nach der Richtung der Linie, und deshalb sind alle Pflanzen, mit wenigen Ausnahmen bei den Pilzen, lineare Gestalten.

Beim Thiere gruppiren sich alle einzelnen Organe um ihre Centra, wodurch eine gleichmäßigere Ausdehnung entsteht und das Thier als ein abgerundeter Organismus erscheint, der freilich auch in einzelnen Erscheinungen, wie z. B. bei den Würmern, in die lineare Richtung umschlägt.

Fortpflanzung ist beiden Reichen gemein, sowohl individuelle auf den niederen Stufen als generelle auf den höheren. Aber auch hierin springt ein eigenthümlicher Unterschied in die Augen. Die Natur hat für ein Zweifaches zu sorgen, für die Erhaltung des Individuums und für die Erhaltung der Gattung und sie zeigt hierin den wunderbaren Tact, daß sie bei der niederen Entwicklung des Individuums den Accent auf die Erhaltung der Gattung legt, während bei höheren Entwickelungen des Individuums ihr der Hauptzweck die Erhaltung des Individuums zu sein scheint. Jeder unpartheiische Blick bekundet aber, daß das Thierreich überhaupt höher steht, als das Pflanzenreich, das winzigste Infusorium eine vornehmere Stelle einnimmt in der Reihe der Naturerscheinungen, als die tausendjährige Eiche. Daraus folgt, daß beide Reiche auch in Bezug auf die Bedeutung des Geschlechts wesentlich auseinander gehen.

Im Pflanzenreich sorgt die Natur mit einer wahrhaft verschwenderischen Ausgelassenheit für die Erhaltung der Gattung: jeder Theil der Pflanze, er sei Wurzel, Stengel oder Blatt, kann als neue Pflanze erwachsen; bei den niederen Pflanzen ist das Zerfallen des Individuums der Moment des Auflebens so vieler neuer Individuen als Theile des Zerfallens da waren; und nun endlich die geschlechtliche Fortpflanzung bei den höheren Pflanzen, wer zählt die Anzahl der Blüthen an einem Apfelbaum, wie groß ist die Zahl der Samen in einem Mohnkopf! sie halten Stand mit der angestaunten Menge des Roogens beim Karpfen und beim Stör! —

Digitized by Google

Beim Thiere hat das Individuum als solches größere Bedeutung als die Gattung: individuelle Fortpflanzung existirt nur in den niedrigsten Formen, die Theile der höheren erwachsen nicht zu Individuen — aus einem abgeschnittenen Katzenschwanz wird nie eine Katze, wohl aber aus einer abgebrochenen Weidenruthe ein Weidenbaum. Und auch die geschlechtliche Fortpflanzung bestätigt obiges Gesetz, denn während sie bei den niederen Thieren ins Ungeheuerliche geht, tritt sie von Stufe zu Stufe immer mehr zurück; je höher die individuelle Ausbildung, desto geringer die Anzahl der Nachkommen — der Löwe wirft jährlich nur ein Junges, aber es ist auch ein Löwe!

Bei den Pflanzen ruht der Accent auf der Erhaltung der Gattung, bei den Thieren auf der Erhaltung des Individuums.

Aber auch Anordnung und Bedeutung des Geschlechts zeigen sich entgegengesetzt in beiden Reichen. Der Pflanze fehlt das Centrum, fort und fort wächst sie radial weiter, ohne dasselbe zu finden — endlich entfaltet sie die Blüthe — und nun hat sie das Centrum gefunden, denn in ihr gruppirt sich Alles um den Mittelpunkt des Stempels, und die Functionen der Blüthe haben frappante Aehnlichkeit mit thierischen Verrichtungen. Ist endlich die Blüthenlust gestillt, so stirbt die Pflanze nach der Richtung hin ab, sie wächst nicht über die Blüthe hinaus. Die Blüthe ist die höchste und letzte Entwicklung einer bestimmten Pflanze, eines bestimmten Pflanzentheils.

Ganz anders beim Thiere: das Geschlecht ist nicht seine centrale Blüthe, sondern nur ein peripherischer Anhang, und das Individuum lebt fort, wenn längst seine generelle Function erloschen ist. Bei der Pflanze ist das Geschlecht centrales Product des peripherischen Lebenskreises, beim Thiere ist es pheripherischer Theil des centralen individuellen Lebens.

Da Pflanzen und Thiere lebendige Wesen sind, so müssen sie als gemeinschaftliches Merkmal die Bewegung haben. Die Bewegung kann aber eine zweifache sein: innere selbstständige Bewegung der Säfte und äußere Bewegung des Leibes oder deren Theile. In Bezug auf die erste Art der Bewegung sind sich Thier und Pflanze vollkommen gleich — nicht in Bezug auf die zweite.

Auch die Pflanze hat äußere Bewegung: die Blätter der Sinnpflanze (Mimosa pudica) falten sich beim Berühren zusammen, verschiedene Blumen öffnen oder schließen sich nach der verschiedenen Tageszeit, die Sonnenblume neigt ihr Haupt fortwährend der Sonne zu, die Blätter der beweglichen Esparsette (Hedysarum gyrans) bewegen sich im Sonnenschein regelmäßig auf und ab, die kleine Fliegenfalle (Dionaea muscipula) fängt durch Zusammenschlagen des Blattes die kleine Fliege, welche sich unbefangen dar-

Digitized by Google

auf setzte, und packt mit beiden Blattseiten so lange zu, bis das Thierchen todt ist, u. s. w. — aber welches ist der Grund dieser Bewegung? — dieselbe ist nicht Folge innerer Selbstbestimmung oder Empfindung, sondern äußeren Reizes; fällt dieser weg, so hört auch die Bewegung auf, mithin ist sie keine selbstständige, sondern von Außenverhältnissen abhängige. Die Pflanze hat keine selbstständige äußere Bewegung. Wie verschieden dagegen das Thier! Mag der Korall auch mit seiner Steinhülle im Grunde des Meeres festkleben, er selbst in der Hülle bewegt seine Fangarme nach Belieben hin und her; mag auch die Auster zeitlebens auf ihrer Bank festgebannt sein, ohne den geringsten Fortschritt machen zu können — ihre Schaale öffnet und schließt sie, wie es ihr gefällt; mag auch die Entenmuschel (Lepas anatifera) an den Meeresküsten colonienweise festsitzen — auf ihrem beweglichen Stiele bewegt sie ihren ganzen Körper nach allen Richtungen, ganz nach Belieben u. s. w. Die Bewegungen des Thieres sind nicht abhängig von äußeren Reizen, sondern sind Resultate innerer Selbstbestimmung. Das Thier hat selbstständige äußere Bewegung.

Der letzte Grund dieser unübersteiglichen Verschiedenheit zwischen Pflanze und Thier liegt in dem ersten Unterschiede zwischen Peripherität und Centralität des Organismus. Der Pflanze fehlt der innere Mittelpunkt, sie sucht ihn nach außen und greift nach den beiden Richtungen des Lichts und des Schattens, so strebt sie der Sonne zu und faßt zugleich festen Fuß in der Erde. Die Pflanze gleicht einer lebendigen Magnetnadel, die von den Polen der Sonne und der Erde in fester Schwebe gehalten wird. Das Thier dagegen hat den Mittelpunkt seines inneren Lebens und seiner Thätigkeit in sich selbst; befreit von den äußeren Gewalten, bewegt es sich durch sich und um sich selbst. Das Thier ist ein Planet, der von der Anziehungskraft seines Centralkörpers, der Erde, gehalten, auf demselben und um denselben seine eigenen Bahnen durchläuft.

Diese wesentliche und deshalb auch allgemein durchgreifende Differenz zwischen beiden Reichen bedingt in ihnen auch einen wesentlich verschiedenen Bau.

Die Pflanze hat nur die Organe zu ihrer Erhaltung — das Assimilations- und Bildungssystem, welche beide, da sie ausschließlich nur ihr zukommen, vegetative oder pflanzliche Systeme heißen. Das Thier dagegen hat außer den vegetativen Systemen einen ganz neuen Leib, den es nur für die Bewegung verwendet und der aus dem Knochen-, Muskel- und Nervensystem besteht. Haben auch die niederen Thiere keine Knochen, so besitzen sie doch Muskel- und Nervenfäden. Von diesen Systemen oder etwas ihnen nur im entferntesten Aehnlichem findet sich bei den Pflanzen keine Spur, sie kommen ausschließlich nur den Thieren zu, deshalb heißen sie auch animale

Digitized by Google

oder thierische Systeme. — Der Pflanzenleib ist nur ein einfacher, ein vegetativer Leib, der Thierleib ist ein doppelter — er ist Pflanzen- und Thierleib zu gleicher Zeit. — In Bezug auf den Bau und die Verrichtung liegt der Accent bei der Pflanze auf der Erhaltung, beim Thiere auf der Bewegung.

Die Pflanzen sind Individuen, die sich erhalten; die Thiere sind Individuen, die sich erhalten und bewegen. — Das Hauptsystem der Bewegung ist das Nervensystem. Die Verrichtung desselben ist aber eine zweifache. Einmal vermitteln die Nerven die Bewegung, und das sind die motorischen oder Bewegungs-Nerven. Die andere Seite ihrer Verrichtung, wozu aber natürlich andere Nervenfäden im thierischen Körper da sind, ist die Empfindung, das sind die sensitiven oder Empfindungs-Nerven. Da der Pflanze die Nerven überhaupt fehlen, so hat sie auch keine Empfindungsnerven, mithin keine Empfindung und kein darauf basirendes Bewußtsein.

Für die Pflanze existirt die Außenwelt nicht, dieselbe wirkt als Luft, Wasser, Wärme auf dieselbe, aber die Pflanze weiß von alle dem nichts; in reiner Empfindungslosigkeit und Bewußtlosigkeit neigt sie sich dem Lichte zu; die Außenwelt übt Reize auf sie aus, die aber nie innerlich bestimmend einwirken.

Das Thier dagegen kehrt seine Sinnorgane nach außen, die fünf Thore öffnen sich und die Thätigkeiten der Außenwelt ziehen in das Innere und bilden die Vorstellungen. Dadurch erlangt das Thier ein Bewußtsein von seiner Umgebung, durch die Sinnorgane findet sie sich in dasselbe hinein — es empfindet. Würden dem Thiere sämmtliche Sinnorgane genommen, so wäre es in Bezug auf die Außenwelt eine Pflanze, denn die Außenwelt existirte für dasselbe nicht. Für die Pflanze ist die Außenwelt nur da auf materielle Weise, indem sie die Stoffe derselben zu ihrer Nahrung assimilirt; für das Thier dagegen existirt die Außenwelt materiell und ideell, indem es sich dieselbe durch die Verdauungsorgane zu dem Stoffe seines Körpers, und durch die Sinnorgane zu den Vorstellungen assimilirt. Die Pflanzen sind Organismen ohne Empfindung, die Thiere sind Organismen mit Empfindung.

Dadurch, daß beide Organismen Nahrung zu sich nehmen, haben sie das Wachsthum gemeinschaftlich, jedoch die Art des Wachsthums ist in beiden wesentlich verschieden. Jeder Pflanzentheil, er sei Wurzel, Stengel oder Blatt, ist für sich relativ selbstständig und kann unter günstigen Bedingungen allein weiter wachsen. Bei den niederen Pflanzen ist jede Zelle eine ganze Pflanze, die alle vegetativen Verrichtungen in sich schließt; und bei den höheren Pflanzen ist jeder noch so kleine Pflanzentheil, in dem Holz- und Rindengefäße in lebendiger Wechselwirkung stehen, ebenfalls die vollständige Pflanze, da in ihm sich alle Lebensthätigkeiten des Pflanzenkörpers vereinigen.

Digitized by Google

Deshalb gestaltet sich auch das Wachsthum der Pflanze auf die eigenthümliche Weise, daß sie größer wird, wie ein von Maurern aufgeführtes Gebäude: wie dieses an Umfang und Größe dadurch zunimmt, daß ein Stein auf den andern gelegt wird, so wächst die Pflanze weiter, indem ein und derselbe wesentlich gleiche Pflanzentheil sich auf und neben den andern aufbaut. Und wie mannigfach verschieden auch die fertigen Gebäude in ihrer äußeren Form erscheinen mögen, alle aber doch aus denselben Elementen, den Steinen, bestehen: so ist die unendliche Fülle der Pflanzengestalten nichts anderes, als die verschiedene Anordnung des sich immer wiederholenden Gleichen. Pflanzenwachsthum ist Wiederholung desselben.

Auch das Thier wächst, aber wie? bei seiner Geburt sind alle wesentlichen Organe vorhanden und eigentlich fertig; und es wächst nun nicht etwa dadurch, daß sich dieselben vermehren und wiederholen, sondern dadurch, daß die schon da seienden sich erweitern. Auf diese Weise wächst das Thier nicht wie ein im Bau begriffenes Gebäude, sondern es erweitert sich wie eine Seifenblase, die man aus einem Pfeifenrohr bläst. Sollten die Katzen wie die Rosensträuche wachsen, so müßte aus der alten Katze immer eine neue herauswachsen, so daß nach und nach nicht alte Katzen, sondern zusammenhängende Katzenkolonien herumliefen, wie dieses pflanzliche Wachsthum in einzelnen Erscheinungen, z. B. bei den Eingeweidewürmern wirklich vorkommt, was am geeigneten Orte der weiteren Betrachtung unterzogen werden wird. Abgesehen hiervon ist Thierwachsthum nicht Wiederholung, sondern Erweiterung desselben.

Aus dieser Verschiedenheit des Wachsthums folgt, daß die Pflanzen der Möglichkeit nach eigentlich immerfort wachsen können, da sie innerlich kein in sich abgeschlossenes einfaches Individuum darstellen; wohingegen die Thiere in ihrer Ausdehnung endlich einen Punkt erreichen, von wo aus das Wachsthum aufhört, ohne daß das individuelle Leben abgeschlossen sei.

Die Pflanze ist ein Fourier'sches Phalansterium, bestehend aus einer Masse von gleichberechtigten und gleichgebauten Individuen, die aber alle in dem großen Gesellschaftsverbande ihre individuelle Selbstständigkeit aufgegeben haben, indem sie nur an und in dem Ganzen leben, und von denen jedes Individuum berufen ist, in der Abtrennung ein neues Phalansterium zu begründen. Das Thier ist eine constitutionelle Monarchie, in der jeder Stand seine geregelte, für sich bestehende Thätigkeit ausübt in der Weise, daß das Bestehen des Staates gesichert ist durch das harmonische Eingreifen aller Thätigkeiten für das Ganze, wozu jedem Stande das ihm zukommende Recht gewährt sein muß.

Pflanzen und Thiere können aber nur bestehen in dem continuirlich fortlaufenden Prozeß der Verjüngung — in dem fort und fort bestehenden

Digitized by Google

Wechsel der Neubildung und des Absterbens. Wenn hierin letztlich noch ein gemeinschaftliches Merkmal zwischen diesen beiden lebendigen Reichen liegt, so ist doch die Art der Verjüngung in beiden wieder eine wesentlich verschiedene.

Bei den Pflanzen besteht die Neubildung in dem fortwährenden Weiterwachsen. Indem aber die Pflanze weiterwächst als neue Wurzel, oder neuer Zweig, oder neues Blatt, so wiederholt sich darin immer dasselbe ganze Individuum als ein Neues, und indem die Blätter, die Rinde oder das Holz absterben, so erlischt das Leben von vollständigen ganzen Individuen. Und diese Neubildung mit dem Absterben geschieht gewöhnlich mit allen Pflanzentheilen in Jahresfrist; so daß jede Pflanze als lebendiges Individuum nur einjährig ist. Die Pflanzenverjüngung besteht in dem vollständigen Neubilden des Ganzen und in dem vollständigen Absterben des Ganzen. Die tausendjährige Eiche ist ein Mausoleum von neunhundert neun und neunzig Eichenmumien, das von einer einzigen einjährigen Eiche bewacht wird. Thierverjüngung dagegen hat einen ganz anderen Verlauf: nicht das ganze Thier, auch nicht ein Organ desselben stirbt ganz ab, um einem anderen Neugeborenen den Platz zu räumen. Eben so verhält es sich mit der Neubildung: beide Prozesse, Absterben und Neubilden gehen in jedem Augenblick in allen Organen des thierischen Körpers vor sich, so daß die Form derselben fort und fort dieselbe bleibt, aber in dem ewigen Wandel zwischen Geburt und Tod.

Thierverjüngung ist fortwährendes theilweises Neubilden und Absterben des ganzen Individuums.

Das Thier ist ein Phönix, der im Feuer des Lebens sich verzehrt, aber sich augenblicklich wieder aus seiner Asche in verjüngter Lebenskraft erhebt.

Digitized by Google

Das Thierreich.

Die Wunderbarkeit der Natur beſteht in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Erſcheinungen, und dieſe Wunderbarkeit löſt ſich auf in der Einfachheit des Geſetzes.

Es iſt dem Menſchen eigenthümlich, daß er das Beſtreben und den unmittelbaren Trieb beſitzt, ſich nicht in der Fülle der Erſcheinungen zu verlieren, ſondern den Faden aufzuſuchen, der die unendliche Maſſe der Verſchiedenheit zu einer Einheit verbindet. Und der ihn leitende Gedanke iſt der, daß in der Verſchiedenheit Einheit, daß in der Natur Vernunft exiſtiren muß. Dieſer Gedanke iſt das Grundprincip ſeit Anbeginn der Naturforſchung: er iſt die Vorausſetzung und das Reſultat zu gleicher Zeit. Der Geiſt regt ſich nur da, wo er wiederum Geiſt vorausſetzt und der Lohn ſeiner Regſamkeit iſt die Erkenntniß des Geiſtes im Anderen.

Dieſes unmittelbare mit dem menſchlichen Geiſte geſetzte Streben mußte deshalb von Anbeginn der bewußten Anſchauung der Natur zur Erkenntniß der Geſetzmäßigkeit derſelben treiben.

Und nun liegt die ganze Thierwelt vor dem erſtaunenden Blick! unendliche Verſchiedenheit der Form und Geſtalt, unendliche Verſchiedenheit der Lebensregung und Thätigkeit, unendliche Fülle der Maſſe tritt dem Blicke entgegen — wo iſt hier der Faden, der aus dem Labyrinth der Mannigfaltigkeit zur Anſchauung des einheitlichen Gedankens leitet? — es iſt die Auffindung des Thierſyſtems. —

In dem Syſtem des Thierreichs liegt die Einheit deſſelben, im Syſtem iſt die Mannigfaltigkeit der Erſcheinungen zur Einfachheit des Gedankens zuſammengefaßt, im Syſtem erſcheinen die einzelnen aus einander liegenden Formen als nothwendige Organe eines in ſich geſchloſſenen Organismus; das Syſtem erſt offenbart die Einſicht in den inneren vernünftigen Gedankenzuſammenhang der äußerlich als gleichgiltig neben einander liegenden Erſcheinungsformen. Darum iſt die Thatſache nicht befremdend, daß ſeit Anbeginn der Naturforſchung ſyſtematiſirt worden iſt: der Vater der Naturgeſchichte, Ariſtoteles, iſt auch der Vater des Thierſyſtems. Wie viele

Systeme sind aber von ihm bis zu uns herab aufgestellt worden? — so viele, als Naturforscher von wahrhaftem Beruf da waren und — alle Systeme sind anders, das neue begräbt das alte, aus dem Tode des einen ersteht verjüngt das andere, für welches aber auch schon geschrieben stehet: „draußen stehen schon die Füße derer, die dich hinaustragen werden."

Es liegt aber nicht an dem Thierreich, daß so viel verschiedene Systeme existiren, sondern an den Naturforschern. Im Thierreich ist nur ein einziges System, ein einiges geistiges Gesetz des Zusammenhanges in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen ausgesprochen, und die Naturforscher thun weiter nichts, als schreiben dasselbe von der Natur ab; sie sind die Copisten der Natur und die verschiedenen Systeme entstehen, weil Sinn und Bedeutung der Formen verschieden von ihnen gelesen werden. Das Thierreich ist ein großes Buch in Hieroglyphen geschrieben, deren Entzifferung nach und nach zu größerer Klarheit gelangt.

Jedes System ist ein Ganzes, das sich nach einem bestimmten Princip gliedert, und die Systeme sind verschieden nach der Verschiedenheit dieses Principes. Falsch ist ein System dadurch, daß das Princip ein falsches ist; das Princip ist aber ein falsches, wenn es als der herrschende Grundgedanke aufgestellt wird, anstatt nur als ein Moment desselben gelten zu wollen. Deshalb ist zugleich in jedem System das Richtige — das Princip, das in dem folgenden als ein Moment des Ganzen aufgefaßt wird. Darum findet sich auch ein Fortschritt in der Entwicklung der Systeme: die Geschichte derselben zeigt den Gang, den die Erkenntniß der Natur zu ihrer wahren Auffassung nimmt. —

Wenn so die weiteren Begriffsbestimmungen stets andere werden, so sind es doch gerade die engsten der Begriffe „Art" und „Gattung", welche bereits Aristoteles in solcher Bestimmtheit festgesetzt hat, daß sie bis jetzt im Thierreich sich als wahr documentirt haben.

Zu derselben Art, species, gehören alle diejenigen Thiere, welche denselben Bau der wesentlichen Organe haben, welche dieselbe Lebensweise führen, und welche die Fähigkeit besitzen, Junge zu erzeugen, die wieder zeugungsfähig sind. Diese Merkmale sind überall durchgreifend, dessen ungeachtet bleibt es doch schwierig, in den daseienden Thieren dieselben immer zu erkennen. Und nach einer Seite hin hat der Mensch sich selbst erst diese Schwierigkeit geschaffen: eine Anzahl von Thieren hat er an sich herangezogen, sie geschützt, ernährt und gewartet — er hat sie zu Hausthieren gemacht. Roß, Rind, Schaf, Esel, Hund, Huhn, Gans, Taube u. s. w. alle diese Thiere hat er ihrer unmittelbaren ursprünglichen Lebensweise entrissen; er hat sie in die verschiedensten Klimate verpflanzt, sie an die mannigfaltigste Nahrung gewöhnt, und dadurch ihren ursprünglichen Charakter

Digitized by Google

in Gestalt und Lebensweise verwischt: die eigentliche Artform ist verschwunden und auseinandergefallen in eine Masse von Abarten, Rassen oder Varietäten. In ungezwungener naturwüchsiger Freiheit bilden sich keine stehenden Varietäten, sondern dieselben sind überall Folge der Einwirkung der Cultur.

So verschieden durch die Varietäten aber die Formen werden, so daß es in vielen Fällen schwer fallen kann, das in ihnen feststehende Gleiche der Art herauszuerkennen, so bleibt das letzte Merkmal der Zeugungsfähigkeit der Jungen in ihnen doch in unverrückbarer Festigkeit bestehen. Affenpinscher und Windspiel können sich nicht nur begatten, sondern das Junge, so monströs auch seine Gestalt sein mag, ist immer wieder zeugungsfähig, wenn keine individuell abnorme Bildung vorhanden ist. Um diesen Punkt dreht sich der augenblicklich bestehende heftige Streit über die Frage: sind die verschiedenen Menschen Mohren, Europäer, Rothhäute u. s. w. Abarten einer und derselben Art, oder sind es verschiedene Arten? —

So lange obiger Artbegriff nicht umgestoßen wird, so lange ist man verpflichtet, das Menschengeschlecht als nur eine Art bildend, anzusehen. Umgestoßen kann der Begriff aber nur werden durch eine Fülle von Erfahrungen aus dem Thierreich, durch welche sich herausstellen muß, daß verschiedene Arten von Thieren zeugungsfähige Junge zur Welt bringen; die Vermischung der verschiedenst geformten Menschen aus den entgegengesetztesten Himmelsstrichen hat bis jetzt immer Zeugungsfähigkeit der Kinder und Kindeskinder zur Folge gehabt. Die andere schwebende Frage: ob das ganze Menschengeschlecht von einem einzigen Paare abstamme oder nicht, hängt theilweis hiermit zusammen? Ist natur-historisch entschieden, daß das Menschengeschlecht aus verschiedenen Arten besteht, so ist die Vorstellung von einem einzigen ursprünglichen Paar gefallen, eine Vorstellung, deren unbestrittene Richtigkeit freilich auch noch nicht folgen würde, wenn auch die Einartigkeit des Menschengeschlechts bewiesen wäre. —

Wenn auf diese Weise die Frage bei den am höchsten entwickelten Wesen schon eine schwierige ist, so ist sie es noch viel mehr bei den niederen Thierformen, die in den verschiedenen Lebensstufen verschiedene Formen — Metamorphosen — durchlaufen, welche sich sogar auch bei höheren Thieren, wie bei den Fröschen zeigen. Man sehe im Frühjahr in stehenden Wassern die kleinen schwarzen Thierchen, welche unter dem Namen der Kaulquappen bekannt sind: ohne Füße, mit einem Fischschwanz, mit Kiemen, — sie leben wie die Fische — aber nach und nach wachsen Füße heraus, der Schwanz fällt ab, die Haut streift sich herunter, und der fertige Frosch hüpft an das Land. Hier hat man zwei Formen vor sich, die unmittelbar kein Mensch für eine Art, viel weniger für ein und dasselbe Thier erkennen würde, was doch bei näherer Betrachtung der Fall ist: nur der Frosch legt Eier, daraus

Digitized by Google

entwickeln sich die Kaulquappen, welche sich zu Fröschen metamorphosiren, ohne jemals sich geschlechtlich fortpflanzen zu können.

Diese Metamorphose zeigt sich noch vollkommener bei den Insekten: welcher Mensch würde auf den ersten Blick in der Raupe, der Puppe und dem Schmetterling ein und dasselbe Thier sehen, wenn er nicht deren Metamorphose beobachtet hätte! Die Raupe hat die auffallendste Aehnlichkeit mit einem Wurme, die Puppe sieht krebsartig aus, und erst der Schmetterling zeigt offenkundig seine Insektennatur: man glaubt Thiere aus drei verschiedenen Klassen vor sich zu haben und es ist ein und dasselbe Thier! —

Größer wird die Schwierigkeit der Artbestimmung bei noch unentwickelteren Thieren, wie bei den Eingeweidewürmern: bisher sah man die Blasenwürmer im Gehirn der Schafe und die Bandwürmer im Menschen als Thiere ganz verschiedener Gattung an, aber was hat sich erwiesen? — der Blasenwurm des Schafes ist eine niedere Entwicklungsform des Bandwurms im Menschen und beide verhalten sich vollkommen zu einander, wie die Raupe zu ihrem Schmetterling, jeder Schafskopf, zumal wenn er den Drehwurm hat, kann dem Menschen viele Qualen bereiten. — Aus allen diesen Beispielen, die am geeigneten Orte ausführlicher werden besprochen werden, zeigt sich die Schwierigkeit für die Artbestimmung; dessen ungeachtet bleibt vorläufig der einzige Leiter zum Richtigen: was zeugungsfähige Junge erzeugt, das gehört zu derselben Art.

Der andere feststehende Begriff ist der Begriff „Gattung", genus. Schon etymologisch durch das Wort selbst wird auf eine einfache schöne Weise die Bedeutung des Begriffs gegeben: — zu einer Gattung gehört, was sich begattet. — Daß Individuen derselben Art sich begatten, versteht sich eigentlich von selbst, aber auch zwei Individuen verschiedener Art können „das Mysterium des Universums feiern": Hund und Wolf oder Fuchs, Pferd und Esel, Löwe und Tiger — dies alles sind je zwei Thiere, die verschiedenen Arten angehören, aber dessen ungeachtet begatten sie sich, aber — das Junge ist jedes Mal unfruchtbar — alle Bastarde sind unfähig zur Zeugung. Wären hiernach die verschiedenen Menschen verschiedene Arten, so müßten alle Mulatten, Mestizen u. s. w. unfruchtbar sein. In den Wesen einer Gattung liegt die Möglichkeit der Begattung, in den Wesen einer Art die Wirklichkeit der Fortpflanzung.

In diesen beiden Bestimmungen liegt der Hauptunterschied dieser beiden Begriffe, die Arten einer Gattung sind durch ein unauflösliches Band mit einander verbunden, es ist der gemeinsam sie berührende Trieb für die Erhaltung des Geschlechts. Und dieser Zug ist durchgreifend durch das ganze Thierreich. Thiere verschiedener Gattung kennen sich in Bezug auf das Geschlecht nicht, Pferd, Rind, Schaf und Schwein weiden gemeinsam friedlich

Digitized by Google

auf derſelben Flur, ſind gemeinſam Inſaſſen deſſelben Gehöftes, theilen Froſt und Hitze, Entbehrung und Fülle gemeinſam, gerathen gegenſeitig in Zorn und leben traulich mit einander aber — die Verſchiedenheit des Geſchlechts exiſtirt für ſie nicht und nie erwachen die Triebe der Gattung. Einzelne Fälle, die hierin naturwidrig zur Erſcheinung kommen, gehören in das grauenhafte dunkele Gebiet der Verirrung der Natur, in deſſen gräßliche Tiefe auch hie und da in unbegreiflicher Weiſe der Menſch ſtürzt. Wer wird aber ſolche trübe Erſcheinungen, in denen ſelbſt das Thier als unſittlich erſcheint, als Beweis für die Nichtſtichhaltigkeit des Begriffes „Gattung" aufſtellen wollen! — Verſchiedene Arten derſelben Gattung können ſich begatten, aber zeugen keine begattungsfähigen Jungen. —

Wenn hiernach die engſten Begriffe feſtſtehen und der Wandel der Beſtimmung nur in der Beſtimmtheit der Beobachtung beſteht, ſo fand Linné für alle Zeiten auch die feſtſtehende Bezeichnungsweiſe jedes Thieres durch die doppelte Namengebung, von denen der erſte Name die Gattung, der zweite die Art bezeichnet: Felis leo iſt der Löwe; Felis zeigt an, daß der König der Thiere zur Gattung der Katzen gehört und leo charakteriſirt ihn als eine verſchiedene Art vom Tiger Felis tigris, von der zahmen Katze Felis catus u. ſ. w. Somit iſt im Namen jedes Thiers Art und Gattung feſt bezeichnet, und mögen auch durch weitere Forſchung Arten zuſammengeworfen und Gattungen auseinandergeriſſen werden, mögen beide Namen wechſeln: die neuen bezeichnen immer genau Gattung und Art, und geben die erſten beiden charakteriſtiſchen Merkmale des Thiers an.

Anders verhält es ſich jedoch mit den Beſtimmungen der immer weiter greifenden Gruppen; ſie ſind fortwährendem Wechſel unterworfen und die Geſchichte der Syſteme zeigt uns das unausgeſetzte Suchen nach den natürlichen Grundſätzen der Eintheilung.

Seit je ſind die verſchiedenen Erſcheinungsformen der Natur mit den politiſchen und geſellſchaftlichen Einrichtungen der Menſchen verglichen worden; und wie ſich ganze Nationen nach Reichen abſondern, in dieſen Reichen die Menſchen nach Rang, Stand, Bildung und Geſchäft ſich in Klaſſen unterſcheiden; wie endlich Verwandtſchaftsverhältniſſe eine Anzahl von Individuen zu einer Familie vereinigen: ſo theilte man ſeit je die Naturprodukte in Reiche, Klaſſen, Ordnungen und Familien, und erhielt auf dieſe Weiſe das Syſtem. Der Wechſel aber und die Verſchiedenheit der Principe oder Eintheilungsgründe, die nach der fortrückenden tieferen Erkenntniß der Sache immermehr der Richtigkeit ſich nähern, giebt die verſchiedenen Syſteme.

Ariſtoteles iſt in der Syſtematik der erſte, jedoch unterſcheidet er ſich von den Späteren dadurch, daß er keineswegs die Thiere in ſyſtematiſcher Reihenfolge aufführt: ihm iſt es hauptſächlich um die beſtimmte Be-

Digitized by Google

schreibung des Einzelnen zu thun, bei welcher Gelegenheit er von charakteristisch bedeutsamen Thiergruppen spricht, so daß sein System erst aus allen diesen Einzelbeschreibungen herauszusuchen ist. Das Resultat des Suchens ist folgendes: das ganze Thierreich zerfällt in blutlose und blutführende Thiere. Diese beiden von ihm gemachten Gruppen gelten heute noch: es sind die niederen und höheren, oder die wirbellosen und die Wirbel-Thiere; aber der von ihm gewählte Eintheilungsgrund ist ein ungenügender. Kein Thier existirt ohne Blut, nur unterscheidet sich dieses in der Farbe, indem die niederen Thiere mit Ausnahme einiger Würmer wie z. B. des Blutigels, farbloses Blut haben. Jedoch auch zugegeben, daß er mit seinen blutlosen Thieren die Thiere mit farblosem Blut meint, so zeigt sich, was schon oben bemerkt wurde, daß die Farbe des Blutes freilich ein Unterscheidungsmerkmal abgiebt, aber es ist ein untergeordnetes, das nicht als oberstes Princip gelten kann.

Die Blutthiere zerfallen nach ihm in vierfüßige, zweifüßige und fußlose, und die ersten sind entweder Lebendiggebärende oder Eierlegende. Vollständig liegen auch hier die Klassen der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische vor uns, aber der Eintheilungsgrund ist ein so äußeres unwesentliches Merkmal, daß er deshalb nicht recht wußte, wohin er die Wallfische, Fledermäuse und Schlangen zu stellen habe. Die zweite große Gruppe theilte er in Weichthiere (Würmer), Schalthiere (Muscheln und Schnecken), Weichschalthiere (Krebse) und eingeschnittene Thiere (Insekten). Auch hier haben wir natürlich getrennte Gruppen vor uns, aber die niederen Thiere sind es gerade, die noch heute dem Forscher Schwierigkeiten darbieten, und diese aristotelischen Klassen sind lange nicht mehr ausreichend.

Außer Aristoteles ist uns von den Griechen nichts über Thierbeschreibung übrig geblieben, und der Römer Plinius hat von einer systematischen Gliederung des Thierreichs keine Ahndung: er beschreibt nur die einzelnen Thiere bunt durcheinander — Elephanten, Riesenschlangen, Rinder, Pferde, Panther u. s. w. Eben so ist es mit Solinus, Aelianus und Galenus.

Und nun ist es auf eine große Zeit mit der Forschung der Natur zu Ende: die Menschen haben Jahrhunderte hindurch so viel mit sich selbst zu thun, daß sie noch nicht an die sie umgebende Thierwelt denken können. Erst nachdem die antike Welt in Trümmer zerfallen, erst nachdem die gewaltigen verheerenden Ströme der Völkerwanderung ihr bestimmtes Bett gefunden, erst nachdem die rohen Horden sich in geordnete Staaten gegliedert hatten — erst da war für das materielle Bedürfniß gesorgt und der Geist ermannte sich wieder zu selbstständigen Forschungen: der Geist der alten Welt feierte seine Auferstehung in der Wiederherstellung der Wissenschaften; die bis dahin in Mord, Kampf und Fehde vergeudeten Kräfte warfen sich

Digitized by Google

auf die Entdeckung fremder Welten, und das Thierreich blieb nicht bloß mehr der Verschaffer von Nahrung und Kleidung, sondern wurde wieder Gegenstand theoretischer Forschung. —

Conrad Gesner, 1516 zu Zürich geboren, bringt zuerst wieder Ordnung in das bis dahin vernachlässigte Thierreich. Die höheren Thiere zerfallen in Lebendiggebärende und Eierlegende Vierfüßler, in Vögel und in Wasserthiere. Daß hier auch nur äußerliche und unwesentliche Merkmale statt wahrhafter Organisationsverschiedenheiten die Eintheilungsgründe darbieten, liegt auf der Hand. Es kann deshalb nicht verwundern, wenn die Fledermäuse unter die Vögel gerathen, und wenn Fische, Krebse, Würmer und Schwämme eine Klasse bilden. Für die niederen Thiere hat er die aristotelischen Klassen, bringt aber noch die Zoophyten, Thierpflanzen (unsere Polypen, die freilich reine Thiere sind) hinzu. Dagegen ist Gesners Verdienst die Fülle von Beobachtungen, Beschreibungen und Abbildungen, mag er auch die einzelnen Thiere in der Reihe des Alphabets aufführen.

Kurz darauf erscheint der Engländer Wotton mit einem Thiersystem, das sich aber nicht wesentlich von dem Gesnerschen unterscheidet. Sein Hauptverdienst ist, zuerst einige Ordnung in das große Heer der Insekten gebracht zu haben.

Die Franzosen Belon und Rondelet (1554) umfaßten in ihren Beschreibungen nicht das ganze Thierreich, sondern nur die einzelnen Klassen der Vögel, Amphibien und Fische und bahnten die Gliederung dieser Thiergruppen an.

Von dem Italiener Aldrovand erscheint endlich 1599 das erste naturhistorische Werk, welches die Thiere nicht in beliebiger Reihenfolge, sondern in systematischer Ordnung aufführt und beschreibt. Die oberen Klassen erscheinen mit ihren alten Eintheilungsgründen, die unteren Thiere schrumpfen in die beiden Klassen der Insekten und Weichthiere zusammen.

Bei dem Schlesier Schwenckfeld 1603 kamen die niederen Thiere noch schlechter weg, obgleich er dieselben, natürlich außer den Insekten, sämmtlich als Wasserthiere zu den Fischen stellte. Dies Beispiel zeigt auf eine eklatante Weise, wie die besondere Hervorhebung eines ganz gewöhnlichen zufälligen Merkmals die ganze natürliche Anschauung corrumpiren kann.

Jonston aus Polen bereicherte 1632 die naturgeschichtliche Literatur nicht sowohl mit einem neuen System, als mit Abbildungen, welche alles vorher Erschienene an Schönheit weit hinter sich lassen.

Bedeutender jedoch in Bezug auf die Forschung trat 1669 der Holländer Swammerdam mit seiner „Bibel der Natur" auf, worin zum ersten Mal die Metamorphose der Insekten in ihrem Verlaufe vollständig beschrieben und abgebildet ist. Dieser Naturforscher ist mit seiner Arbeit der Be-

Digitized by Google

gründer der wahren Erkenntniß der Natur, die auf der Erforschung der inneren Organe und deren Bedeutung, nicht aber in der Aufzählung gleichgiltiger Aeußerlichkeiten beruht.

Einen vollständigen Umbau erlitt das ganze Thiersystem **1693** durch den Engländer Ray. Die höheren Thiere bestehen aus den vier alten Klassen; da er aber die behaarten Vierfüßler von den beschuppten trennt, so kommen die Krokodile richtig zu den Amphibien; und da er richtig eine einfache und eine doppelte Herzkammer unterscheidet, so verlassen die Schlangen die Fische und vereinigen sich mit den Eidechsen: auf diese Weise bringt er zum ersten Mal Thiere in eine Klasse, die äußerlich so ungeheure Verschiedenheiten darbieten, aber ihrem inneren Baue nach ganz zusammengehören — Eidechsen, Krokodile, Schildkröten, Frösche und Schlangen bilden fortan dieselbe einige Klasse der Amphibien.

Schlechter kommen neben diesen die niederen Thiere weg, die merkwürdiger Weise sich begnügen müssen, sich bloß nach ihrer zufälligen Größe in kleinere (Insekten) und größere (Weich-, Cruſten- und Schalthiere) eingetheilt zu sehen.

Der Engländer Willughby verließ in seiner Eintheilung der Vögel, Fische (bei denen sich freilich noch die Walfische ungehöriger Weise herumtummeln), und Insekten nach und nach die Verhältnisse zur Außenwelt, so wie die zufälligen Aeußerlichkeiten und richtete sein Hauptaugenmerk auf den wirklich verschiedenen Bau der Thiere.

Vallisnieri **1713** fiel indessen wieder in die Aeußerlichkeiten zurück, indem er die Insekten nach ihren Wohnorten auf Pflanzen, im Wasser, in Steinen und in andern Thieren, also nach Gesichtspunkten eintheilte, die freilich in die Lebensbeschreibung der einzelnen Thiere gehören, aber keineswegs Gesichtspunkte für die Classification darbieten können.

Dagegen legte **1738** der Schwede Artedi den Grund zu einer natürlichen Gliederung der Fische, indem er den Bau der Flossen zur Grundlage der Eintheilung machte.

Die Entwicklung der Naturgeschichte zeigt sich in drei ähnlichen Stufen wie die Entwicklung der Weltgeschichte. In der ersten Epoche kommt es darauf an, die Einzelheiten genau kennen zu lernen; deshalb tritt die Beschreibung der Individuen in den Vorgrund und nur gelegentlich werden die Gruppen oder Klassen derselben angegeben: es ist das Alterthum der Naturwissenschaft, dessen Vertreter Aristoteles und Plinius sind. Nach langer Dunkelheit geht endlich das Licht der Wissenschaft wieder auf, die Fülle des Materials wächst mehr und mehr, und die Masse der Einzelheiten verlangt eine Ordnung, um übersehen werden zu können. Und nun entsteht ein Suchen nach dem wahren Grunde der Gliederung. Aber gefunden wird

Digitized by Google

er nicht, die innere Bedeutung der Organe wird noch nicht erkannt und unwesentliche Formen und Aeußerlichkeiten, die immer und immer wechseln, müssen die Bestimmungsgründe der Systematik liefern: es ist das Mittelalter der Naturgeschichte.

Die Einsicht in die Geistlosigkeit der äußeren Formen erzeugt die dritte Epoche der Weltgeschichte und der Naturgeschichte: **1517** heftet ein junger Theologe ein Blatt Papier, auf dem einige Thesen stehen, an die Kirchthür zu Wittenberg und dieses Blatt vernichtet die starren äußerlichen Formen des Mittelalters. Zwei Jahrhunderte später **1735** läßt ein junger Naturforscher ein Blatt Papier durch den Druck verbreiten, und auf demselben befinden sich auch einige Sätze, welche den Keim bilden für die neue Zeit der Naturgeschichte. — Luther ist der Schöpfer der neueren Weltgeschichte, Linné der Schöpfer der neuern Naturgeschichte; beide reformiren den in Formen erstarrten Geist, indem sie jene wegwerfen und diesen in Wahrheit und Klarheit enthüllen. — Der gewaltige Geist Linnés umfaßte das ganze Gebiet der Natur, und überall brachte er Ordnung durch neue Methode der Betrachtung, durch Aufstellung neuer Merkmale, durch strenge und einfache Beschreibung und Benennung, sowie endlich durch eine principielle Klassification.

Ganz wie bei Luther der Gedanke der Reformation erst nach und nach zur vollständigen Entwicklung kam, so zeigt die lebenslängliche Arbeit Linnés ein unausgesetztes Streben nach der Vollkommenheit der Einsicht in die Natur. Sein System auf dem einen Blatte stellt nur erst die einfachen Grundlinien des Gebäudes dar; **1740** erschien die vergrößerte Ausgabe derselben, worin die Thiere **40** Seiten einnehmen. Auch diese Arbeit ist eigentlich nur ein Register, noch ohne die genaue Feststellung der Gattungsnamen und ohne anatomische Bestimmungen für die Klassen. Das ganze Thierreich zerfällt in sechs Klassen: Vierfüßler, woselbst dicht neben den Menschen als „menschenähnliche" nicht nur die Affen, sondern auch die Ameisenbären und Faulthiere gesetzt sind, die Spitzmaus sich dagegen zwischen Nilpferd und Pferd zurecht finden muß; Vögel, welche nach der Gestalt des Schnabels unterschieden werden; Amphibien; Fische, zu denen noch Delphine und Walfische gezählt werden; Insekten, unterschieden nach den Flügeln; endlich Würmer, wohin auch die Schalthiere und Quallen gestellt sind, die Korallen aber ganz fehlen.

In abermals veränderter und vergrößerter Gestalt erschien **1748** die dritte Auflage, in der die Thiere **76** Seiten einnehmen.

Auf gleichzeitige Forscher, wie Réaumur und auf frühere wie Ray und Swammerdam, wird sorgfältig Rücksicht genommen, jede Gattung mit Kürze und Präcision bestimmt, dabei Alles genau geordnet, so daß das

ganze Thierreich wie ein wohl disciplinirtes Heer in Reih und Glied aufmarschirt. Der Ameisenbär hat die Gesellschaft des Menschen verlassen und sich zu den „Bettlern oder Armen" begeben; dagegen tummeln sich die Walfische unter den Fischen herum und der Ohrwurm, die Küchenschabe und die Heuschrecke leben in einer Ordnung mit den Käfern; die von Trembley 1740 entdeckten Süßwasserpolypen gesellen sich zu den Quallen, neben welche die neue Ordnung der Lithophyten oder Korallen gestellt wird. — Als ein ganz neues Werk erschien 1758 eine abermalige Auflage, in welcher auf die Thiere 824 Seiten kommen. Die Klassenunterschiede werden nun auf den anatomischen Bau gegründet; die „Vierfüßler" sind verschwunden, indem sie sich zu „Säugethieren" umgewandelt haben, zu denen sich zum ersten Mal der Walfisch gesellt, um sich nicht wieder von ihnen zu trennen; Haifische und Störe verlassen aber sonderbarer Weise ihre Klasse und wandern zu den Amphibien hinüber. Dagegen tritt nun zum ersten Mal die feststehende Bezeichnung der Art durch Genus- und Species-Bestimmung mit je einem Worte auf. Linné führt sich alle Thiere vor, giebt jedem zwei charakteristische Namen, und wie er sie nennt, so sollen sie heißen bis auf diesen Tag. Damit ist alle bis dahin bestehende weitläuftige ungenaue, und unbequeme Beschreibung zur Bestimmung eines Thieres verbannt und an deren Stelle Einfachheit, Schärfe und Bestimmtheit für alle Zeiten getreten. Wenn Linné weiter nichts gethan hätte, als die feste Bezeichnung der Gattung und Art durch je ein Wort, so wäre er dadurch schon unsterblich. Darum ist es vorzüglich diese Ausgabe seines Werkes, welche die neue Epoche in der Naturgeschichte begründet: man hat hier nicht mehr die Anlage zu einem Gebäude, sondern dasselbe ist vollständig ausgebaut und mit allem nöthigen Mobiliar ausgestattet. Upsala wurde deshalb der Magnetberg für alle Lernbegierigen, die, erfüllt mit dem Geiste des großen Lehrers, sich in alle Welt wieder verbreiteten, um zu forschen, zu sammeln und zu arbeiten. Aber auch der Meister arbeitete mit jugendlicher Rüstigkeit weiter, benutzte alle Forschungen Anderer, bewahrte alle ihm zugesandten Materialien, so daß er noch einmal an die Erweiterung seines aufgerichteten Gebäudes ging. 1766 erschien die letzte Ausgabe seines Werkes in 4 Bänden, wovon 2 auf die Thiere kommen. Wesentliche Veränderungen in der Anordnung kommen eigentlich nicht vor, dagegen ist die Zahl der beschriebenen Thiere um eine bedeutende Anzahl vermehrt. Linné's Thierklassen sind nun mit ihren Eintheilungsgründen folgende:

A. Blut roth.

a. Herz mit zwei Kammern und zwei Ohren, Blut warm.

I. Lebendig gebärend — Säugethiere.

II. Eierlegend — Vögel.

Digitized by Google

b. Herz mit einer Kammer und einem Ohr, Blut kalt.

III. Willkührliche Lungen — Amphibien.

VI. Kiemen — Fische.

B. Blut weiß und kalt.

c. Herz mit einer Kammer ohne Ohr.

V. Mit Fühlhörnern — Insekten.

VI. Mit Fühlfäden — Würmer.

In dieser Gruppirung der Thiere spricht sich zuerst die wahre Idee aus, daß die wesentlichen Verschiedenheiten derselben von den Organen abhängen; was dabei noch als unrichtig, ungehörig, mangelhaft und unvollkommen erscheint — wegzuräumen und zu verbessern, das hat er seinen Nachfolgern als Erbtheil hinterlassen.

Linné war geboren 1707 zu Räshult und starb 1778 zu Upsala.

Jede Erscheinung, die den Fortschritt anbahnt, erweckt die Reaction, deshalb wurde dieselbe auch gegen Linné wach und suchte seine Bestrebungen zu stürzen. Besonders sind zwei Gegner anzuführen, von denen der eine in das Mittelalter, der andere in das Alterthum zurückfiel. Der Reactionär des Systems der äußeren Form war der Danziger Rathsherr Klein, der Reactionär der Systemlosigkeit der Graf Buffon.

Klein trat 1743 gegen Linné auf, indem er behauptete, daß Adam, als ihm die Thiere zur Namengebung vorgeführt worden, keine Zeit und Lust gehabt hätte, denselben den Rachen aufzureißen, um die Zähne zu zählen, oder wohl gar ganz verborgene Dinge zu untersuchen: im Vorbeigehen habe er sie nach bloßem äußeren Anschauen benannt; Füße, Haare, Hörner, Augen, Ohren seien ihm genügend gewesen.

Es ist möglich, daß der kluge Rathsherr in Bezug auf den ersten Adam Recht hatte, aber nicht in Bezug auf Linné, den zweiten Adam in der Namengebung.

Bei dieser Controverse ließ es jedoch Klein nicht bewenden, sondern er suchte seinen Gegner positiv dadurch zu schlagen, daß er selbst ein Thiersystem nach obigen äußeren Merkmalen aufstellte. Doch auch dies fruchtete nichts: nicht einmal einen scheinbaren augenblicklichen Sieg bei seinen Zeitgenossen errang er, — der Geist des Fortschrittes in der Erkenntniß wandte sich von ihm ab und Nichtbeachtung war sein einziger Lohn. —

Eine ganz andere Bedeutung hat Linné's klassischer Gegner, der Graf Buffon. Der erste Band seines großen naturgeschichtlichen Werkes erschien 1749. Derselbe enthält eine scharfe Kritik der Classificationen und besonders der von Linné. Nach Buffon giebt es eigentlich gar kein System in der Natur, deshalb zieht er es vor, die Thiere der Reihe nach

Digitized by Google

zu beſchreiben, wie ſie gerade vorkommen, zuerſt die bekannteren, dann die fremden. Plinius iſt das Vorbild, welches von ihm höchlichſt geprieſen wird im Gegenſatz zu den Syſtematikern. Dieſe Anſicht Buffons von der Natur iſt nun freilich keine richtige, denn wer in der Natur kein Syſtem ſieht, der verkennt in ihr einen Plan der Geſetzmäßigkeit und Ordnung, der ſieht in ihr nur zufällig zuſammengewürfelte Einzelheiten ohne inneren Zweck und ohne innere Beſtimmung: die einzelnen Thiere bilden keinen Haufen zuſammengeworfener Steine, ſondern ſie ſtellen alle zuſammen ein planmäßig ausgeführtes Gebäude dar; und die Erkenntniß dieſes Planes bildet eben das geiſtige Intereſſe an der Betrachtung der Thierwelt.

Wenn es nun Buffon auch verſchmäht, dieſen Plan des Gebäudes aufzuſuchen, und wenn er deshalb gegen Linné polemiſirt, deſſen ganzes Streben gerade dieſem Suchen gewidmet war, ſo iſt ſeine große Arbeit doch von bedeutendem Werthe. Er war es zuerſt, welcher mit ſo vielem Intereſſe, mit ſo vielem Geiſt, und ſo nobeler Eleganz die Thiere in ihren Lebensverhältniſſen beſchrieb, der ſeine Stellung und ſeinen Reichthum zu Sammlungen verwendete, daß ihm beſonders das Verdienſt zuzuſchreiben iſt, die Beachtung der Natur in Kreiſen erweckt zu haben, in denen vorher nur Verachtung oder Nichtachtung für dieſelbe herrſchte: — geleitet durch die feine Hand des edlen Grafen betraten Rind, Eſel und Schwein zum erſten Mal ohne Maske die Salons der vornehmen Pariſer Welt — Buffons Hiſtorie der Natur war mit das bedeutendſte literariſche Ereigniß ſeiner Zeit. Und auch gegenwärtig noch bieten ſeine Beſchreibungen der Säugethiere und Vögel mit ihren ſchönen Kupfern eine ſolche Fülle des Materials, daß Jeder, der ſich mit Naturgeſchichte beſchäftigt, ſie eigentlich geleſen haben muß.

Wenn Frankreich auf ſeinen Buffon ſtolz ſein kann, ſo ſtellt ihm Deutſchland ſeinen Röſel, einen Zeitgenoſſen des großen Franzoſen entgegen. Dieſer griff aber eine andere Gruppe von Thieren zur Beſchreibung, Anatomirung und Abbildung heraus: Röſels „Inſektenbeluſtigungen" bieten noch heut Beluſtigung und Einſicht in dieſe Gruppe der niederen Thiere.

Es iſt natürlich, daß nach den Anregungen Linné's und Buffons das Gebiet des Thierreichs immer mehr bebaut wurde, theils nach Seiten der Erforſchung einzelner Gruppen, theils nach Seiten der Claſſification: wir heben aus der Maſſe der Forſcher nur Einzelne mit Namen hervor; für die Inſekten De Geer, Reaumur, Fabricius und Latreille, für die Muſcheln Poli, für die Vögel Latham, für die Amphibien Laurenti und Lacepede, für die Säugethiere Blumenbach, für die allgemeine Syſtematik Briſſon, Scopoli, Batſch, Lamarck, Dumeril und viele Andere. Einem Mann aber war es wieder vorbehalten, eine ganz neue Seite in dem großen Buche der Naturerkenntniß zu ſchreiben,

Digitized by Google

und dieser Mann war Haller aus Bern, mit dem Beinamen der Große. Sein allumfassender Geist warf sich vornehmlich auf die Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers, und die Resultate dieser Forschung, welche in seinem großen Werke von 1766 enthalten sind, sollten fortan auch die Grundlage für die weitere Erkenntniß des Thierreichs bilden. Mit Haller fängt eine ganz neue Epoche in der Naturwissenschaft an, denn er hat zuerst das Princip der Erkenntniß ausgesprochen — es ist die vergleichende Anatomie, die Erkenntniß, welche die Verschiedenheiten in den Thieren zurückführt auf den Bau des menschlichen Körpers. Und hiermit ist nun auch der Grund der Classification gefunden, dessen sich Cuvier bemächtigte, der 1817 in erster Auflage sein epochemachendes System herausgab.

Cuvier ist der Linné unseres Jahrhunderts: seine gewaltigen Leistungen in allen Gebieten — in der vorweltlichen Thierwelt, in der vergleichenden Anatomie, in der Thierbeschreibung und endlich in der Classification — sie bilden die Grundlage aller ferneren Studien, die durch seine Anregung sich einer Ausdehnung erfreuen, wie bis dahin nie.

Während Linné's System einem Wörterbuche zu vergleichen ist, das die Masse der Wörter einer Sprache nach einem charakteristischen sogleich in die Augen springenden Merkmal, dem Anfangsbuchstaben, ordnet; so ist Cuviers System eine vollständige Grammatik, in der die Wortarten und Wortformen nach ihrer inneren Bedeutung gruppirt sind.

Das ganze Thierreich zerfällt nach ihm in vier große Kreise, welche gleichwerthig neben einander stehen. Das oberste Princip ist das Nervensystem in seinen verschiedenen Formen und die Gestalt des ganzen Thieres.

I. Die Wirbelthiere sind charakterisirt durch das Cerebral- oder Gehirn-Nervensystem und durch die linear-symetrische Lage der Organe; sie enthalten die vier Klassen der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische.

II. Die Ringelthiere haben kein inneres aber ein äußeres gegliedertes Hautskelet, das Nervensystem ist eine Reihe von Ganglienknoten, die paarweise auf der Mittellinie des symmetrischen Körpers vereinigt sind. Die einzelnen hierzu gehörigen Klassen sind die Insekten, die Arachniden (Spinne, Scorpion, Milben) die Crustaceen, Krustenthiere (Krebse) und die Anneliden, Ringelthiere (Nereide, Erdwurm, Blutigel).

III. Die Weichthiere oder Mollusken besitzen weder ein inneres noch ein äußeres Skelet; die Ganglien bilden niemals eine zusammenhängende Kette; die Organe liegen symmetrisch in Bezug auf eine krumme Linie. Zu dieser Gruppe gehören sechs Klassen: die Cephalopoden, Kopffüßler — mit Bewegungsorganen um den Mund (Tintenfische), die Pteropoden, Flügelfüßler — mit Bewegungsorganen zu jeder Seite des

Digitized by Google

Halses (Hyalaea, Clio), die Gasteropoden, Bauchfüßler — mit einem Bewegungsorgan in Form einer Scheibe auf der unteren Seite des Leibes (Schnecken), die Acephalen, Kopflose — ohne gesonderten Kopf (Muscheln), die Brachiopoden, Armfüßler — Zwittergeschöpfe, welche stets auf fremden Körpern festsitzen (Entenmuschel), die Cirrhipoden, Rankenfüßler — ebenfalls Zwitter mit in Ranken verwandelte Bewegungsorgane, im Alter festsitzend auf anderen Körpern (Seetulpen).

IV. Die Strahlthiere haben gewöhnlich gar kein bestimmtes Nervensystem und die Organe sind strahlenförmig angeordnet. Sie zerfallen in fünf Klassen: in die Echinodermen, Stachelhäuter — kriechende Thiere, deren Leib mit Tastern besetzt ist (Holothurien, Seesterne, Seeigel), die Eingeweidewürmer, parasitisch lebende Thiere ohne Bewegungsorgane (Spulwurm, Bandwurm), die Quallen mit einem scheibenförmigen Körper (Medusen), die Polypen, festsitzend auf dem Boden (Seeanemone, Koralle), und endlich in die Infusorien. Das sind die neunzehn Klassen des Cuvierschen Systems.

Wenngleich Cuvier in seiner Gruppirung der Thiere den anatomischen Bau derselben als Grundlage annimmt, so läßt doch das System die Frage auf die Stufenfolge der vier Kreise, so wie der einzelnen Klassen in jedem derselben unbeantwortet: man erblickt nur gleichberechtigte Nebenordnung, statt der fortschreitenden Vollkommenheit in der Entwicklung. Deshalb genügte der naturphilosophischen Schule dieses System nicht, indem sie in der Fülle der Erscheinungen das Band der Einheit suchte. Und hier ist vornehmlich Oken zu nennen, der in seiner „Naturgeschichte für alle Stände" von 1833 und in seiner „Naturphilosophie" von 1843, ein Thiersystem aufstellte, bei dem die Wahrheit des Principes nicht sowohl, als die Consequenz in der Anwendung dem Streite unterliegt.

Das ganze Thierreich ist ein einiger Organismus und die einzelnen Thierklassen sind die Organe desselben. Um also denselben zu verstehen, sind die Organe in ihrer Vollkommenheit aufzusuchen; diese aber können sich nur finden bei dem vollkommensten Wesen, beim Menschen — und somit ist der Mensch das Maaß der Schöpfung, und da er selbst mit diesem Maaße die Messung vornimmt, auch zugleich der Messer derselben.

Der menschliche Körper zerfällt aber wesentlich in drei Leiber, die nach ihrer Verrichtung und ihrem Baue verschieden sind. Der eine ist da für die Erhaltung, es ist der vegetative Leib; der andere vermittelt die Bewegung, es ist der animale Leib; der dritte endlich bringt die Außenwelt zum Bewußtsein, es ist der Empfindungsleib.

Betrachten wir nun die Reihe der Thiere, so sehen wir eine große Gruppe, welche den vegetativen Leib in besonderer Ausbildung enthält,

Digitized by Google

dagegen die beiden anderen gar nicht oder nur theilweise besitzt. Eine andere Gruppe hingegen charakterisirt sich gerade durch die stufenweis fortschreitende Ausbildung des animalen Leibes. Sonach zerfällt das ganze Thierreich in zwei Länder, in niedere und höhere Thiere. Da aber jene vornehmlich nur den vegetativen Leib, diese aber beide besitzen, so sind die Thiere theils einleibige, theils zweileibige.

Das erste System des animalen Leibes ist das Knochensystem und alle Theile desselben lassen sich ihrer Grundform nach auf den Wirbel zurückführen. Da nun die niederen Thiere keine Knochen haben, so können sie auch keine Wirbel besitzen — sie sind wirbellose, die höheren aber die Wirbel-Thiere. Ferner ist das Hauptsystem des animalen Leibes das Nervensystem. Dieses aber hat eine doppelte Function: einmal unterhält es die Thätigkeit der vegetativen Systeme, dann ist es Grund der Bewegung der animalen Organe. Auf diese Weise zerfällt das Nervensystem in zwei Theile, in das vegetative oder Ganglien-, und in das animale oder Cerebral- und Rückenmarksystem. Die niederen Thiere haben Ganglien aber kein Gehirn. Das Gehirn aber liegt in dem Kopfe als Hauptorgan desselben, und darum sind die niederen Thiere kopflose, die höheren Kopfthiere.

Sämmtliche Organe des vegetativen Leibes begreift man mit dem gemeinschaftlichen Namen Eingeweide, dagegen die des animalen mit dem einen Worte Fleisch: die niederen Thiere sind Eingeweidethiere, die höheren Fleischthiere. Die Eingeweide liegen alle in einer Höhle, die sich in beiden Thiergruppen finden muß; dagegen hat das animale Nervensystem noch eine Höhle für sich, die des Kopfes und die damit unmittelbar zusammenhängende Wirbelhöhle — mithin sind die ersteren einhöhlige, die letzteren zweihöhlige Thiere.

Stellt man diese verschiedenen Gesichtspunkte zusammen:

Niedere Thiere	—	Höhere Thiere
Ein Leib	—	zwei Leiber,
Kein Wirbel	—	Wirbel,
Kein Kopf	—	Kopf,
Eingeweide	—	Fleisch,
Eine Höhle	—	zwei Höhlen,

so ergiebt jeder einzelne, so wie alle zusammen das Resultat, daß die beiden Thiergruppen nicht bloß nebeneinander stehen, sondern die ersten in Bezug auf die Vollkommenheit der zweiten untergeordnet ist.

Betrachten wir ferner den vegetativen Leib, so besteht er aus dem Ernährungs-, Blut- und Athemsystem. Diese drei Systeme müssen die niederen Thiere in einzelne Kreise gliedern: eine Gruppe derselben, die Infusorien,

Digitized by Google

Polypen und Quallen bestehen eigentlich nur aus dem Ernährungssystem; eine andere Gruppe, es sind die Schnecken und Muscheln, bringt zu dem ersten System die Ausbildung des Blutes hinzu; endlich erscheint eine dritte Gruppe, die Ringelthiere (Insekten, Würmer u. s. w.), bei denen das Athemsystem in verschiedenen Entwicklungsstufen auftritt. Mithin ist jeder der drei Kreise charakterisirt durch ein anatomisches System und die niederen Thiere zerfallen in Gedärm-, Ader- und Athem-Thiere, die nach ihrem äußeren Bau die Namen Gallert-, Schal- und Ringel-Thiere erhalten haben.

Nun bleibt noch nach dem vegetativen Leibe der animale und der Empfindungsleib, und diese beiden Leiber legen sich zu zwei höheren Thierkreisen auseinander: Fische, Amphibien und Vögel bringen nach und nach das Knochen-, Muskel- und Nerven-System oder das Fleisch in gewöhnlicher Bedeutung des Wortes zur Vollkommenheit; dagegen sind bei ihnen die Sinnorgane, welche den Empfindungsleib bilden, noch nicht zur Vollkommenheit entwickelt — erst die Säugethiere stellen dieselbe dar. Daraus ergiebt sich, daß die höheren Thiere in zwei Kreise, in Fleisch- und Sinnenthiere zerfallen.

Jedoch jedes der angegebenen anatomischen Systeme zerfällt in einzelne Theile, die im Thierreich wieder lebendig werden und als Thierklassen herumlaufen. Die drei Theile des Ernährungssystems, Magen, Darm, Saugadern sind vertreten in den Infusorien, Polypen und Quallen; die Venen, Arterien und das Herz, als Theile des Blutsystems, in den Muscheln, Schnecken und Tintenschnecken; endlich die verschiedenen Formen des Athmungssystems als bloße geringelte Haut, als Kieme und als Luftröhre, finden sich lebendig als ganze Thiere wieder in den Würmern, Krebsen und Insekten; die Fleischthiere stellen letztlich in den Fischen, Amphibien und Vögeln das Knochen-, Muskel- und Nervensystem dar. — Auf diese Weise bildet das ganze Thierreich eine fortlaufende Reihe: mit einem anatomischen Theile beginnt dieselbe, und von Schritt zu Schritt tritt ein neuer Theil hinzu, der dann das Charakterorgan bildet, bis endlich im Säugethier sämmtliche Theile in der Vollkommenheit der Entwicklung vertreten sind — und so ist das ganze Thierreich ein auseinander gelegter Mensch: —

A. **Niedere Thiere** — nur vegetative Systeme.
   I. Gallertthiere — das Ernährungssystem
      1. Infusorien — der Magen,
      2. Polypen — der Darm,
      3. Quallen — die Saugadern.
   II. Schalthiere — das Blutsystem
      4. Muscheln — die Venen,
      5. Schnecken — die Arterien,
      6. Tintenschnecken — das Herz.

Digitized by Google

III. Ringelthiere — das Athemsystem
7. Würmer — die Haut,
8. Krebse — die Kiemen,
9. Insekten — die Luftröhren.

B. **Höhere Thiere** — die animalen Systeme und die Sinnorgane.

IV. Fleischthiere — die animalen Systeme
10. Fische — das Knochensystem,
11. Amphibien — das Muskelsystem,
12. Vögel — das Nervensystem.

V. Sinnenthiere — alle Sinnorgane.
13. Säugethiere.

Dies System von Oken ist das erste, nach welchem in dem Thierreich eine Nothwendigkeit, ein Plan des Fortschrittes sich zeigt. Und mag nun auch nicht Alles richtig stehen, mögen einzelne Thiergruppen in Bezug auf das Ganze noch nicht vollständig erkannt sein: das Princip wird wohl ein richtiges bleiben, daß die Thiere eben nichts weiter sind, als die verschiedenen Entwicklungsstufen des Thieres überhaupt, bis hinauf zu dem höchsten Geschöpf — dem Menschen — und daß deshalb der Bau der Thiere nur richtig erkannt werden kann, wenn er mit dem Baue des Menschen verglichen wird.

Die verschiedenen Systeme, welche von demselben Princip der Entwicklungsreihe ausgehend, nur einzelne Gruppen anders stellen oder nach andern Organen bestimmen, sind nicht wesentlich für die Geschichte der Systeme. Ein Moment jedoch findet sich in dem System Okens nicht vertreten, die Fortpflanzung, ein Moment, das natürlich von großer Bedeutung ist, weil darin die wesentliche Verschiedenheit der Thiere bis auf die Ursprünglichkeit des Keims zurückgeführt ist. Die Naturforschung der Gegenwart hat sich deshalb auch vornehmlich auf dieses schwierige Gebiet geworfen und staunenswerthe Resultate bereits erhalten. Vogt stellt dieses Moment in seiner Naturgeschichte von 1851 als das Princip der Eintheilung der Thiere auf.

Das Vermögen der Fortpflanzung ist ein charakteristisches Merkmal aller Thiere: ohne dieselbe würde die Gattung mit dem Individuum dahinsterben. Der Natur kommt es aber gerade auf die Erhaltung der Gattung an — die Individuen mögen lange oder kurze Zeit bestehen. Ja bei verschiedenen Thieren, sowie namentlich bei den Insekten, scheinen die Individuen nur des Gattungsprozesses wegen da zu sein, denn so bald derselbe vollendet ist, so sterben sie dahin.

In der Art und Weise jedoch, wie die Natur für die Erhaltung der Gattung sorgt, zeigen sich so wesentlich verschiedene Differenzen, daß in ihnen letztlich die Unterschiede der fertigen Thiere zu suchen sind.

Digitized by Google

Die niedrigste Gruppe der Thiere existirt ohne alle geschlechtliche Differenz, bei ihnen findet sich keine Spur des Unterschiedes von Mann und Weib, und doch sollen sie sich fortpflanzen. Dieser Vorgang ist deshalb nur dadurch möglich, daß das einzelne Individuum sich theilt und jeder Theil fähig ist, wieder fortzuwachsen: es ist die individuelle Fortpflanzung, die sich bei den Urthieren oder Protozoen (Infusorien und Rhizopoden) zeigt.

Bei allen übrigen Thieren findet sich die geschlechtliche Differenz, und Harvey hat für diese vollkommen Recht, wenn er sagt: alles Lebende entsteht aus dem Ei. Das Ei jedoch ist nur die eine Seite des Geschlechts, die weibliche, die zweite ist die männliche, und das neue Individuum kann sich nur entwickeln durch die Vereinigung beider.

Indessen zeigen sich hier abermals zwei Verschiedenheiten in Bezug auf die Vertheilung der beiden Geschlechtsunterschiede auf die einzelnen Thiere: eine Masse von den Weichthieren sind Zwitter oder Hermaphroditen, denn jedes Thier ist zugleich Mann und Weib; alle übrigen Thiere aber sind getrennten Geschlechts, jedes Individuum ist entweder bloß Mann oder bloß Weib und nie kommen wahrhafte Zwittergestalten vor, obgleich man nach abnormen Bildungen gewisser Organe einzelne Erscheinungen sogar beim Menschen ganz falsch so benennt. — Der Gattungsproceß besteht immer in der Vereinigung zweier Thiere, was bei der Trennung der Geschlechter ohnehin klar ist, aber auch für die zwittrigen Weichthiere gilt — kein Geschöpf kann sich selbst begatten. Bei den verschiedenen Gruppen ist jedoch die Art und Weise dieses Processes sowie die Entwicklung des Jungen, des Embryo, aus dem Ei so verschieden, daß wir hier nur die Hauptgesichtspunkte ins Auge fassen, die Modificationen dieser Erscheinungen uns für die spätere Betrachtung vorbehaltend. — Das Ei aller Thiere ist mehr oder weniger gleich gebaut. Der Hauptbestandtheil desselben ist der Dotter, eine körnige, weiche oder flüssige Masse, die von einer Haut umgeben ist. An irgend einer Stelle des Dotters liegt ein Bläschen, das mit einer wässrigen Flüssigkeit angefüllt ist, es ist das Keimbläschen und in demselben findet sich ein körniger Fleck, der Keimfleck. Von diesem Theile geht die Entwicklung des Embryo an, aber die Art und Weise des Fortschreitens zeigt eine zweifache Verschiedenheit.

Bei einer Gruppe von Thieren, den Strahlthieren, Würmern und Weichthieren, wandelt sich nach und nach der ganze Dotter in das Junge um, ein Gegensatz von Embryo und Dotter findet nicht statt, und schon in der Entwicklung des Eies zeigen sich die Anlagen der Verschiedenheiten der Typen für die Gestalt der Thiere: bei den Strahlthieren lagern sich alle Theile strahlenförmig um den Mund, bei den Würmern zeigt sich sogleich

Digitized by Google

die Gruppirung aller Leibestheile in gerader Linie, während sich im Embryo der Weichthiere weder die radiale noch die gradlinige Anlage zeigt, indem entweder die Leibestheile sich unregelmäßig oder zu den zwei Seiten einer spiralförmig gewundenen Fläche bilden. Die erste Grundbildung findet z. B. bei den Seescheiden, die zweite bei den Schnecken statt.

Das Ei aller übrigen Thiere entwickelt sich auf eine ganz andere Weise: mit der ersten Anlage des Keimes zu dem werdenden Thiere zeigt sich ein Gegensatz zwischen dem Embryo, der sich aus dem Keimbläschen entwickelt, und dem Dotter des Eies. Letzterer wird nach und nach zur Bildung des Thieres verwendet, indem die einzelnen Leibestheile denselben allmählig umgeben und in sich aufnehmen.

Betrachtet man aber genauer die Art und Weise, in welcher der Embryo von einem Punkte ausgehend, den Dotter umschließt, so bemerkt man wiederum wesentliche Verschiedenheiten.

Der Embryo der Kopffüßler entwickelt sich an dem bestimmten Punkte, dem Keimbläschen, und der ganze Dotter steht ihm in der Weise gegenüber, daß der Mund ihm zugewendet, der übrige Körper abgekehrt ist; die Fangarme, welche rund um den Mund herumstehen, legen sich um den Dotter herum, der sich nach und nach zu dem Thierkörper umwandelt. Früher stand diese Thiergruppe bei den Weichthieren, durch diese wesentlich verschiedene embryonale Bildung treten sie aber aus diesem Kreise heraus und bilden eine selbstständige Gruppe.

Ein anderer Gegensatz zwischen Embryo und Dotter zeigt sich bei den Gliederthieren, den Crustaceen und Insekten. Beide Theile des Eies stehen sich hier in der Art gegenüber, daß die Rückenseite des Embryo dem Dotter zugekehrt ist, so daß diese sich zuletzt schließt, indem die Leibestheile regelmäßig von zwei Seiten den Dotter nach und nach umgeben und in sich aufnehmen. Dadurch bekommen die Hauptorgane dieser Thiere eine umgekehrte Lage als die der höheren Thiere: das Herz oder die große Pulsader liegt oben, der Hauptnervenstrang an der unteren Seite des Körpers, so daß diese Thiere also eigentlich den Bauch oben, den Rücken unten haben.

Endlich ist der Gegensatz von Embryo und Dotter bei den höheren Thieren wieder ein anderer und zwar ist er von dem der Gliederthiere vollständig umgekehrt: bei den höheren Thieren ist die Bauchseite des Embryo dem Dotter zugekehrt und die Anlage der Wirbelsäule liegt nach außen; gleichmäßig von beiden Seiten umgeben die Leibestheile den Dotter, so daß sich die Bauchseite des Körpers zuletzt schließt. So stehen also die höheren Thiere umgekehrt wie die Insekten — wollte ein Hund wie eine Fliege laufen, so müßte er sich auf den Rücken werfen und die vier Beine ganz herumdrehen. —

Digitized by Google

Nach diesen Grundsätzen der Entwicklung hat Vogt die Hauptgruppen seines Systems gebildet, so daß nun folgende Gliederung des Thierreichs herauskommt:

I. Kein Ei. — — Urthiere, Rhizopoden, Infusorien.

II. Entwicklung aus dem Ei.

a) Umwandlung des ganzen Dotters in den Embryo. Weichthiere, Würmer.

b) Gegensatz zwischen Embryo und Dotter.

1) Dotter kopfständig. Kopffüßler.

2) Dotter rückenständig. Insekten, Spinnen, Krustenthiere.

3) Dotter bauchständig. Höhere Thiere.

Diese einzelnen Gruppen zerfallen noch je in mehrere Klassen, deren Vogt im Ganzen 25 aufgestellt hat, indem er noch einzelne Trennungen vorgenommen, die sich bei Cuvier nicht finden. Wir begnügen uns mit der Aufstellung dieser Systeme, obgleich noch Andere, namentlich Burmeister, Carus, Schultz-Schultzenstein und Leunis zu nennen wären. — Die Forschung der Gegenwart hat sich mit solcher Liebe der Natur zugewendet, daß täglich neue Entdeckungen ans Licht treten und statt der vielen Namen sei nur Johannes Müller genannt, der als König der Wissenschaft das Reich der Thiere nach allen Seiten hin beherrscht.

Vergleicht man die verschiedenen Thiersysteme, so ist der im Eingange auseinandergesetzte Fortschritt nicht zu verkennen: die Principe der Eintheilung finden sich zuerst in reinen Aeußerlichkeiten, nach und nach fortschreitend zeigen sie sich in den wesentlichen Bestimmungen, von denen die äußeren Verschiedenheiten Folge sind. Dadurch ist aber kein Princip der Eintheilung irgend eines Systems verschwunden, sondern es ist in dem folgenden System als ein Moment aufgegangen — es ist von dem obersten Throne der Classification auf die niederen Bänke derselben gedrängt worden.

Jedes System zieht die Summe aus neu gefundenen Untersuchungen, und so erkennt man aus dem System den Standpunkt der Wissenschaft, es ist ein genaues Thermometer, welches den Grad der Naturerkenntniß anzeigt.

Und gegenwärtig ist die Erkenntniß zu dem Grade gelangt, daß das Thierreich ein großes gegliedertes vernunftgemäß zusammenhängendes Ganzes ist. — Das ganze Thierreich ist in allen seinen verschiedenen Formen eine ungeheuere, nach einem einheitlichen Plane auf einem Berge erbaute Stadt: unten am Ufer, am Fuße des Berges entlang, sind einfache Zelte erbaut als Lagerstätten für Schiffer und Fischer, darüber stehen die Bretterhütten der Ackerbauer, über denen erheben sich die hölzernen Häuser der

Digitized by Google

kleinen Handwerker, weiter hinauf stehen die massiven Gebäude der großen Industriellen und Kaufleute, noch näher dem Gipfel prangen die Paläste der Regierenden, bis endlich die Spitze mit dem säulengetragenen zum Himmel strebenden Tempel gekrönt ist. — Alles gliedert sich neben und übereinander, und von der Spitze erschaut der Mensch die vollkommene Einheit und Harmonie des zu seinen Füßen lebenden und webenden Gethiers.

Digitized by Google

Urthiere.

Durch die Sinnorgane kommt dem Menschen die Außenwelt zum Bewußtsein, und von den Sinnorganen ist es wieder das Auge, welches die größte Bestimmtheit der Anschauung verschafft: das klare durchsichtige Organ erzeugt Klarheit und Durchsichtigkeit der Vorstellung — das, was wir am bestimmtesten von der Außenwelt wissen, das wissen wir durch das Auge. Das Auge dringt in die weitesten Fernen und versenkt sich in die größten Feinheiten.

Aber der nimmersatte Trieb beruhigt sich nicht damit: so weit auch das Auge schaut — der Geist will noch weiter, und wenn das Organ endlich seine Grenze erreicht hat, so schafft der Mensch Mittel, durch welche er hineindringt in unmeßbare Fernen des Großen und in unmeßbare Größen des Kleinen, und seinem Geiste erschließt sich die Ahnung der Unendlichkeit nach beiden Seiten hin. — Und das Mittel, welches er sich schafft, ist wieder nachgebildet dem Organe des Gesichts selbst. Hinter dem schwarzen Sehloch oder der Pupille liegt ein linsenförmiger Körper, der vollkommen durchsichtig ist und deshalb die Krystall-Linse heißt. Wegen der vollkommenen Durchsichtigkeit sehen wir dieselbe auch nicht, sondern wir erblicken durch sie hindurch den schwarzen Farbestoff, welcher an der inneren hinteren Wandung des Augapfels abgelagert ist und deshalb sieht die Pupille schwarz aus. Wird die Krystall-Linse getrübt, so erscheint das Sehloch milchweiß, und das ist dann die undurchsichtige Krystall-Linse, die den schwarzen Farbestoff bedeckt. Diese Krankheit ist der graue Staar.

Die Krystall-Linse nun ist der wichtigste Theil des Sehaparates, denn durch sie werden die Lichtstrahlen gebrochen, so daß wir Gegenstände sehen können, die größer sind, als der Durchmesser des Sehloches. Je kleiner die Gegenstände werden, oder je weiter sie entfernt sind, was in Bezug auf das Auge dasselbe ist, je unbedeutender ist der Eindruck auf den Augennerv d. h. je weniger sehen wir: die Kraft des Auges erlahmt an der Entfernung.

Es muß also darauf ankommen, die Entfernung zu überwinden und dadurch die Gegenstände zu vergrößern — und deshalb macht der Mensch eine künstliche Krystall-Linse von Glas, und setzt sie vor das Auge — es ist

Digitized by Google

das Vergrößerungsglas oder die Brille. — Der Florentiner Salviano d'Amati, war der erste, welcher am Ende des dreizehnten Jahrhunderts als eigener Erfinder eine Brille trug, die ihren Namen von einem Edelstein, dem Beryll, erhalten hat. — Hiermit war der erste Schritt gethan: Lippersheim aus Middelburg setzte Ende des sechszehnten Jahrhunderts zwei Vergrößerungsgläser in eine Röhre, und das Fernrohr oder Teleskop war fertig. Galiläi construirte das Teleskop nach, richtete es gen Himmel und vor seinem erstaunten Blicke lösten sich die Nebelflecke in Weltkörper auf: er zerstreute die Nebel des Himmels und zerstörte die Nebel des Geistes. — Von nun an versenkt sich das forschende Auge immer weiter in die Wunder des Weltalls und die Unendlichkeit des Makrokosmus tritt dem Geiste immer überwältigender entgegen, je näher er die Erscheinungen desselben vor sein Auge zaubert.

Neben dieser Welt des Großen umgiebt uns die Welt des Kleinen, aber so lange sie nicht erkannt ist, existirt sie nicht für uns; obgleich uns unmittelbar umgebend, ist sie uns unendlich fern, bis sie durch das Sehrohr des Kleinen für unseren Sinn nahe gerückt wird. Zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts gelang es dem Holländer Leeuwenhoek, durch Erfindung des Mikroskops dem Blicke eine Welt des Lebens zu erschließen, welche bis dahin die kühnste Phantasie nicht geahndet hatte: durch das Mikroskop dehnte sich ein einziger Wassertropfen zu einem Meere aus, das von einer Unzahl der verschiedensten lebendigen Wesen wimmelte.

Wie mit der Erfindung des Teleskops eine neue Epoche der Astronomie beginnt, so hebt mit der Erfindung des Mikroskops eine neue Aera der Naturgeschichte an: der ganze Erdball in seiner festen Gesteinsmasse, der Ocean, die Luft, die Pflanze, das Thier — Alles verändert sich vor dem Blick, indem die Geheimnisse des Kleinsten offenbar werden. — Durch das Teleskop erhebt sich der Mensch zu den Wundern des Himmels, durch das Mikroskop vertieft er sich in die Wunder der Erde. —

Vor allen Elementen der Erde ist es jedoch das Wasser, welches in seinem Schooße alle Anfänge des Organischen birgt, und diese sind so klein, daß sie sich dem unmittelbaren Blicke ganz und gar entziehen. Nimmt man aber einen Tropfen von dem Bodensatz irgend welchen süßen Gewässers, befinde es sich in der Nähe des Poles oder auf dem Aequator, unter das Mikroskop, so bemerkt man unter einem Heer von lustig sich bewegenden und verschiedenartig gestalteten Wesen ein Häufchen ganz durchsichtigen Schleim, der sich dehnt und streckt, wieder zusammenzieht, bald Fäden herausstülpt, um sich besser fortbewegen zu können, bald sie wieder einzieht. Diese Schleimmasse ist ein Thier, und zwar das am einfachsten gebildete und es heißt Amiba oder das Wechselthierchen, da es fortwährend seine Gestalt ändert.

Digitized by Google

Fig. 1.

(Fig. 1.) Das ganze Thier besteht aus nichts weiter, als aus durchsichtigem Schleim, der eine körnige Masse einschließt. Keine Spur von irgend einer Oeffnung ist bemerkbar und doch lebt es, doch also muß es Nahrung zu sich nehmen. Und das geschieht auch; dieselbe besteht aus kleinen Thieren, die manchmal noch mit einem festen Panzer versehen sind. Aber wie geschieht das Essen? An den ausgestülpten Fäden fängt sich das fremde Thierchen, dieselben neigen sich von beiden Seiten zusammen und drücken auf diese Weise dasselbe dicht an den Körper an, und nun entsteht ein Eindruck in die Haut; dieser Eindruck wird immer tiefer und das gefangene Thierchen sinkt immer tiefer hinein, wie ein Stein in einem Haufen Straßenschmutz. Und wie dieser sich oben wieder schließt, wenn der Stein ganz hineingesunken ist, so auch das Thier: die Nahrung geht in die Kernmasse, wird dort verdaut und die unverdaulichen Bestandtheile auf dem umgekehrten Wege wieder herausgeschafft. Kölliker in Würzburg beobachtete diese sonderbare Art des Essens zuerst an dem Sonnenthierchen (Actinophrys sol), das seinen Namen den rund herum strahlenförmig stehenden ausgestülpten Fangarmen verdankt, jedoch ist sie allen hierher gehörigen Thieren eigen. Fig. 2 zeigt ein fressendes Sonnenthierchen. Nicht weniger eigenthümlich als das Fressen ist auch die Vermehrung dieser Thiere. Die körnige bräunliche Masse im Innern der durchsichtigen gallertartigen Haut hielt man früher für Eier, sie sind es aber nicht, und es zeigt sich auch keine Spur von Organen, die auf ein Geschlecht schließen lassen, weil überhaupt keine verschiedenen Organe da sind. Das ganze Thier ist eigentlich nur Magen. Beobachtet man jedoch längere Zeit ein solches Thierchen so bemerkt man, daß der anfänglich runde Kern nach und nach seine Form verändert; er wird nämlich länglich und biegt sich in der Mitte

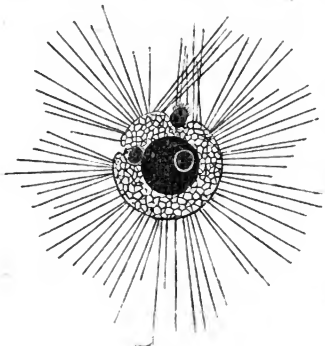


Fig. 2.

Digitized by Google

an beiden Seiten nach innen, so daß er die Gestalt einer Schuhsohle annimmt. Diese Einbiegung nimmt immerfort zu, bis eine vollständige Spaltung in zwei Theile eingetreten ist, und nun erstreckt sich dieselbe auch auf die äußere Hülle, so daß das ganze Thier in zwei Stücke zerfällt, von denen jedes ein neues Thier ist. Auf diese Art stellen diese Thiere die einfachste Art der individuellen Fortpflanzung, nämlich die durch Theilung dar.

Wenn diese lebendigen Gallertblasen in dem Schlamme der süßen Gewässer die Urform des Thiers überhaupt darstellen, weshalb sie auch Urthiere oder Protozoen heißen, so haben sie noch ein Heer von Verwandten, die den Grund der Meere bewohnen, welche in ihrem einfachen Körperbau ihnen mehr oder weniger gleichen. Aber die Meerbewohner unterscheiden sich wesentlich von den Flußinsassen dadurch, daß ihr Körper in einer Schale von kohlensaurem Kalke steckt. Diese Schalen nehmen die verschiedenartigsten Formen an: bald ist es eine einfache Kugel (Orbulina universa), bald hängen mehrere Kugeln wie eine Perlschnur zusammen (Nodosaria hispida), bald gleicht das Gehäuse vollkommen einer Uhrfeder (Nummulites), endlich ist es ein auf verschiedene Weise gewundenes Schneckenhaus. Die letzte Form ist die häufigste, wie sie Fig. 3 bei Geoponus borealis in 300facher Ver-

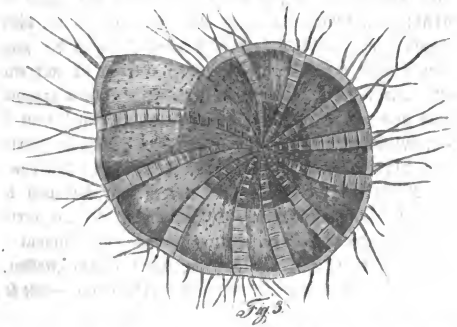


Fig. 3.

größerung zeigt. Die Schale hat ganz das Ansehen von der des Nautilus, deshalb stellte man diese Thiere auch früher zu den Cephalopoden; ihr ganz einfacher Körperbau jedoch weist sie unter die Urthiere. Jedem äußeren Reifen der Schale entspricht eine innere Querwand, so daß die ganze Schale in lauter Zellen getheilt ist, die unter einander durch eine Oeffnung, welche jede Querwand hat, in Verbindung stehen. In diesen Kammern sitzt das einfache Gallertthier oder vielleicht in jeder ein Thier, so daß eine Schale eine ganze Colonie in sich birgt. Die Schale ist überall wie ein

Digitized by Google

Sieb durchlöchert und diese Oeffnungen verwenden die Thiere dazu, um ihre Fangarme herauszustülpen, die wurzelartig herumhängen und ihnen zugleich als Füße dienen. Deshalb heißen die Thiere Rhizopoden oder Wurzelfüßer. Wegen der Fächer in der Schale benennt man sie Vielkammerige oder Polythalamien, und den Löchern in ihrer Schale verdanken sie den gebräuchlichsten Namen Foraminiferen.

In allen Meeren sind diese Thiere zu finden und aus einer Tiefe von 90 Faden hat man sie herausgefischt. Die Masse der Verbreitung folgt jedoch dem allgemeinen Gesetz alles Organischen: die Menge der Individuen und Arten nimmt zu nach dem Aequator hin. Die heiße Zone hat von den jetzt bekannten Arten 375, die gemäßigte 350 und die kalte 75 aufzuweisen. Die Vertheilung der Arten scheint auch von den Meeresströmungen abhängig zu sein: das Cap Horn spaltet den großen Polarstrom in zwei Arme und an dieser Scheidung nehmen auch die Foraminiferen theil — auf der Ostküste Südamerikas sind ganz andere Arten als auf der Westküste — nur eine einzige Art ist beiden Küsten gemein.

Nie kommen diese Thiere an die Oberfläche; auf dem Grunde des Meeres leben sie dahin und fort und fort erheben sich über den Leichen der alten die neuen Geschlechter, so daß der Meerschlamm aus lauter Gehäusen der Foraminiferen besteht. Es gab aber eine Zeit, in der diese Thiere in ihrer Behausung noch nicht so beschränkt waren, wie in der gegenwärtigen, denn damals war das Meer weit größer: Europa ist nur eine Insel, die jetzt Deutschland heißt, um die sich einzelne kleine Inseln gruppiren, und Amerika existirt noch gar nicht. Deutschland ist da, aber noch keine Deutsche, weil noch keine Menschen da sind, die Amphibien sind die Herrscher des Tages und im Allocean leben außer anderen Thiere Myriaden von Foraminiferen. Milliarden der Geschlechter werden im Schlamm begraben, der sich immer fester zusammendrückt. Endlich erhebt sich an verschiedenen Stellen aus dem Meeresgrunde der feurige Granit und nimmt die feste Schlammdecke mit in die Höhe; und aus der Tiefe steigen Italien, Griechenland, die Pyrenäen, das Riesengebirge und Nordamerika — die Kreideepoche ist vollendet.

Und wem verdanken wir diese Gebirgsformationen? — 1720 theilte Reaumur der französischen Akademie mit, daß in Touraine der Mergel auf eine Strecke von 9 □ Meilen eine bedeutende Masse kleiner Muschelschalen enthalte. Diese Thatsache mußte natürlich den Spürgeist der Forscher im hohen Grade anstacheln: auf dem Lande und auf dem Meeresgrunde wurde gesucht — Bianchi fand in einer Unze Sand aus dem adriatischen Meere 6700 Ammonshörnchen, wie er sie nannte; Beccari fand, daß einige Hügel bei Boulogne aus ähnlichen Muscheln beständen.

Digitized by Google

Alles das gehörte aber damals noch zur Seltenheit und deshalb zur Merkwürdigkeit; als Kostbarkeiten bewahrte man diese Schälchen, ließ sie in Gold und Silber fassen und erfreute sich von Zeit zu Zeit mit Hülfe des Mikroskopes an ihren verschiedenen, aber immer bewundernswerth regelmäßigen Formen.

Erst unserm Jahrhundert war die wissenschaftliche Betrachtung dieser Thatsache vorbehalten und der Franzose d'Orbigny eröffnete den Reigen 1826 durch seine südamerikanische Reise. Darauf erschien Ehrenbergs „Bildung der Kreidefelsen", worin er den wahren Charakter einer Gebirgsformation, welche so große Strecken des Erdballs durchzieht, offenbarte. Alle Kreidegebirge sind seitdem weiter nichts, als die Grabstätten von Foraminiferen, die in der Tertiär-Epoche der Erdentwicklung aus dem nassen Grunde des Oceans emporgehoben wurden; und jetzt ist es nicht mehr die Zierlichkeit und Seltenheit, welche den Blick auf diese winzigen Schalen richtet, sondern nun wissen wir, daß der Handlungscommis, wenn er auf dem Ladentisch einen Kubikzoll Kreide verschrieben, eine Million Schalen zerstört hat, welche die Form von Fig. 4 und die Größe eines Blutkügelchens haben; jetzt wissen wir, daß die ganze Kalkplatte, auf der Paris ruht, aus Foraminiferen besteht, und daß die Paläste der großen Weltstadt sich stolz aus deren Leichen erhoben; jetzt wissen wir besser als der alte griechische Geograph Strabo, woraus die ägyptischen Pyramiden erbaut sind — er sah in den runden Körperchen, die sich in dem Baumaterial finden, die Erbsen und Linsen, welche die Arbeiter von ihren Mahlzeiten übrig gelassen — wir erblicken in ihnen die Schalen der Nummuliten, der Riesen unter dem Zwergengeschlechte der Foraminiferen. Fig. 5 ist ein Stück Pyramidenkalk, aus dem hauptsächlich die Pyrenäen, die südeuropäischen und nordafrikanischen Gebirge bestehen.

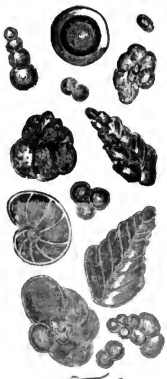


Fig. 4.

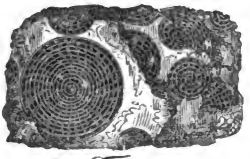


Fig. 5.

Digitized by Google

So ſind es alſo die winzigſten einfachſten Thiere, welche nicht allein die Geſtalt der Erdoberfläche bedeutend verändert, ſondern die auch dazu beigetragen haben, das Material von Bauwerken zu liefern, welche in ihrer Beſtändigkeit mit den Gebirgen, denen ſie ihr Beſtehen verdanken, wetteifern. Die verlaſſenen Gehäuſe der Urthiere bauen die Mauſoleen der Todten und die Städte der Lebendigen — das iſt die Macht des Kleinen. —

Digitized by Google

Infusorien.

Der Anfang des Sommers ist die beste Zeit für das Mikroskop. Man nimmt aus einer Feuertiene oder aus dem Fasse, welches zur Auffammlung des Regenwassers auf dem Hofe steht, einen Tropfen von der Oberfläche des Wassers und bringt ihn unter das Mikroskop. Und was sieht man nun? eine Welt des mannigfaltigsten Lebens und Webens offenbart sich dem Blick!

Wie die niederen Klassen der Menschen die zahlreichsten sind, so bilden in dem großen See, zu welchem der Wassertropfen angeschwollen ist, winzige durchsichtige Kügelchen, von denen 24,000 Stück nebeneinandergelegt werden müssen, um eine Linie von der Länge eines Zolles zu haben, die Hauptbevölkerung: mit fabelhafter Schnelligkeit treiben sie sich im Wasser herum, sind geschäftig nach allen Seiten, machen sich lang und schlank oder rund und dick, je nachdem es ihnen gefällt. Zwischen diese Masse des niederen Pöbels drängen sich hindurch Gestalten von den verschiedensten Formen und Farben: da erscheinen kleine grüne Ratten ohne Füße aber mit einem braunen Augenpunkt auf dem Rücken, welche lustig mit ihrem langen dünnen Schwänzchen wedeln; in Abwechselung mit ihnen schlängeln sich dunkelgrüne Aale durch die Fluth, sie machen sich lang und kurz, denn ihren Schwanz können sie wie ein Fernrohr ausziehen und einschieben; neben ihnen schwimmen schöne durchsichtige Schwäne ohne Füße, den bewimperten Mund hin und her nach Nahrung wendend; auf dem Grunde kriechen langsam die Krebse, indem sie ihre längs des Bauches stehenden Fühlfäden als Füße gebrauchen, zwischen den buntesten Schnecken und Muscheln hindurch, sich nicht fürchtend vor den bepanzerten Rittern, welche diese Gegend unsicher machen. Aber plötzlich ändert sich die Scene: Schrecken erfaßt alles Volk, sowohl groß als klein, denn herangewälzt kommt eine ungeheure krystallhelle Kugel, die in ihrem Inneren eine Menge kleiner grünlicher Körper enthält. Alles flieht, um nicht erdrückt zu werden, doch die Gefahr ist bald zu Ende: nach einigem Hinundherwälzen platzt die Bombe, und entladet ihren Inhalt, es war aber kein Shrapnel, die zerstreuten Kugeln tödten nicht, sondern schwimmen als Thierchen fröhlich mit den anderen herum. Nicht so vor-

Digitized by Google

übergehend ist die Ankunft eines neuen Gastes; schon vor ihm her bewegt sich das Wasser in Strudeln, endlich erscheint er, der Herrscher der Meere, groß und riesig wie ein Walfisch. Alles Gethier, namentlich die kleine Pöbelbrut, sucht sich vor ihm zu bergen, aber umsonst, der Strudel, den er mit den um den großen Rachen stehenden Fäden erregt, wird ihnen zur Charybdis und sie sinken in Massen — nicht in die Tiefe des Meeres, sondern in den Rachen des Meerthrannen. Und schön geschmückt ist derselbe, denn auf seinem breiten Rücken erblüht auf zarten Stielen ein ganzes Beet voll Tulpen in den verschiedensten glänzendsten Farben. Aber sind es denn auch Blumen? sie wiegen sich ja nach Belieben hin und her auf ihren Stielen, die sich bald verlängern, bald verkürzen! nein es sind keine Tulpen oder Maiglöckchen, sondern es sind Schmarotzerthiere, die von dem Fette ihres Herrn leben.

Doch was hilft hier alle Beschreibung! wer schildert diesen unaufhörlichen Wechsel, den das staunende Auge erblickt, wenn es sich auf eine Minute in die Welt des Kleinen, in einen Wassertropfen versenkt! — Aber auch das Bild erlahmt hier: es giebt nur die Form in todter fester Erstarrung, welche im ewigen Wandel begriffen ist, wovon nur die Selbstanschauung eine Vorstellung erzeugt. Und um dieses Schauspiel zu genießen, bedarf es nicht einmal des Wartens auf Regenwasser in der Tonne, man kann es zu jeder Zeit sich selbst bereiten, denn man braucht nur auf Fleisch- oder Pflanzentheile, am besten etwas Heu, einen Aufguß (Infusion) von Wasser zu machen und das Gefäß unverschlossen aufzubewahren: nach 8 bis 14 Tagen lebt das ganze Wasser von ähnlichen Thieren, als das in den freien Tonnen, und da diese Thiere in Folge der Infusion sich zeigen, so haben sie alle, so verschieden auch ihre Form und Größe sein mag, den Namen Infusionsthiere oder Infusorien erhalten. Leeuwenhoek entdeckte sie, der Däne Otto Müller brachte eine äußere Ordnung in sie hinein und Ehrenberg verschaffte uns die wissenschaftliche Einsicht in „das Leben im kleinsten Raum." Doch wie sind nun diese Thiere in dem Wasserglase entstanden? Vorher war keine Spur davon weder im Wasser noch in dem Heu.

Schon seit den ältesten Zeiten greift der Mensch zu Hypothesen, um die Unbegreiflichkeit der Erscheinung zu erklären: Aristoteles läßt die Aale auf äquivoke, zweideutige Weise aus dem Schlamm und das Ungeziefer aus dem Schmutz entstehen. Beim Aal ist bis heute die Entstehung noch zweideutig, aber vom Ungeziefer wissen wir die Entstehung und die Flöhe entstehen nicht aus Sägespähnen, die mit Urin begossen werden, wie noch Viele aus dem Volke glauben. Immer noch zweideutig bleibt aber die Entstehung der Infusorien, denn bei ihnen sucht man vergebens bis jetzt

Digitized by Google

nach Eiern; deshalb entstand die Hypothese der Generatio aequivoca, spontanea oder originaria, die Hypothese der zweideutigen, selbständigen oder Ur-Zeugung. Nach dieser Ansicht sollen die Infusorien noch heut auf dieselbe Weise entstehen, wie die Thiere zu Anfang überhaupt entstanden sind, wobei die organische Substanz als Urschleim, das Wasser und die Luft vorausgesetzt werden, aus denen als Elementen durch Selbsterregung der Organismus entsteht.

In dieser Weise sprach die naturphilosophische Schule die Hypothese von der Urzeugung aus; und nach derselben entstehen also im Wasserglase die Infusorien dadurch, daß das Heu in seine Elemente zerfällt oder verfault und diese sich selbständig in Luft und Wasser zu lebenden Wesen erschließen.

Der Fortschritt der Forschung besteht aber darin, daß man der Hypothese auf den Hals rückt und ihr alle möglichen Fragen zur Beantwortung vorlegt; beantwortet sie dieselben, so wird sie vorläufig beibehalten; kann sie aber nicht Rede stehen, so wird sie als falsch verworfen. Deshalb wurden in der neuesten Zeit Untersuchungen angestellt, um die Wahrheit oder Unwahrheit der Urzeugung zu begründen.

Schließt man das Glas mit dem Aufguß vollkommen von der Luft ab, so erzeugen sich keine Infusorien, mithin schließt man, daß die Luft dazu nöthig sei. Kocht man das Wasser, wodurch alles Organische gestört wird, so entstehen ebenfalls keine lebendigen Wesen, sobald es luftdicht verschlossen wird; so wie aber die Luft Zutritt erhält, ist auch wieder das Leben im Wasser rege. Hieraus folgt unzweideutig, daß es nicht die organische Substanz in dem Wasser, sondern die Luft ist, welche zur Lebensentstehung nothwendig ist. Man experimentirt jedoch weiter: das Wasser mit den organischen Resten wird gekocht, die Luft durch ein Rohr geleitet, worin sich Schwefelsäure oder Aetzkali befindet. Durch diese Substanzen werden alle organischen Bestandtheile, die sich in der Luft befinden, getödtet, die Luft in ihrer eigenthümlichen Zusammensetzung aber nicht verändert. So bleibt der Apparat lange Zeit stehen und was geschieht? nicht ein Atom des Lebens regt sich, sondern Alles bleibt todt und still: es entstehen trotz des Beisammenseins von organischer Substanz, Wasser und Luft, keine lebendigen Wesen.

Nach solchen evidenten Thatsachen, die Mitscherlich unter anderen dargelegt hat, fällt die Hypothese von der Urzeugung; aber wie nun? die Thatsache der Erzeugung ist da — wie wird sie nun begriffen? — wir gestehen, durch ein eben so Unbegreifliches, wie die Urzeugung ist: in der Luft schwimmen unzählige organische Keime von unvorstellbarer Kleinheit, die sogenannten Sonnenstäubchen, so lange herum, bis sie einen geeigneten Boden finden, auf welchem sie zu lebendigen Wesen erwachsen. Und wenn

Digitized by Google

nun auch ein Stück Brot unter einer Glasglocke liegt, so enthält die darin befindliche Luft doch noch Schimmelkeime genug, die in der Brodrinde glücklicher Weise ihre eigentliche Heimath finden und sich als Schimmel schnell dort ansiedeln. Und wenn der Hals der Flasche, worin das Wasser sich befindet auch noch so eng ist, die hineinstreichende Luft führt doch noch Infusorienkeime genug hinein, damit alsbald ein Heer von Infusorien sich lustig herumtummeln kann. Man muß gestehen, daß hier eigentlich alle Vorstellung vorläufig aufhört und daß man einen Schauer bekommt vor dem Haushalte der Natur, nach welchem in kolossaler Verschwendung unendlich viel des Organischen zu Grunde geht, ohne eine Stätte des lebendigen Entfaltens gefunden zu haben; und wenn es erlaubt ist, Geistiges auf Körperliches anzuwenden, so kann man auch hier sagen: Viele sind berufen, aber Wenige sind auserwählet.

Der Mensch muß sich gestehen, daß er hier, wo von dem Entstehen des Lebens die Rede ist, vor einem unauflöslichen Räthsel stehe und er kann weiter nichts bekennen als das, was er so ungern thut — seine thatsächliche Unwissenheit. —

Aber der Forschertrieb verzweifelt nicht in unthätiger Ruhe, er spricht freilich aus, was er nicht weiß, aber er sagt: ich weiß es jetzt noch nicht.

Wenngleich nun aber die Entstehungsart der Infusorien noch eine offene Frage bleibt, so sind sie selbst doch in jedem Wassertropfen da und bieten genug des Stoffes der Betrachtung. Vor allem folgt aus der gegenwärtigen Entstehungstheorie, daß die Infusorien gar keine Infusorien sind, da sie nicht aus Infusionen entstehen. Ferner werden unter diesem Namen eine Masse von Thieren vereinigt, die so verschieden organisirt sind, daß sie gar nicht eine einige Klasse ausmachen können: es ist nur das sehr lose Band der mikroskopischen Kleinheit, welches sie bisher verbunden, und worin sich Wesen mit umschlungen fanden, die sich längst befreit, und zu den Pflanzen gewandert sind.

Vor allen Dingen bilden die Rhizopoden eine eigene Gruppe von Thieren, die von den Infusorien getrennt werden, denn ihr Bau ist so einfach, daß sie den eigentlichen Uranfang alles Thierischen überhaupt darstellen: alle Thiere, die keinen Mund und keine innere Differenz der Organe besitzen, sind Rhizopoden und nicht Infusorien. Ebenso rechnete Ehrenberg 1838 noch die Räderthiere zu ihnen, die aber umgekehrter Weise wegen ihrer höheren organischen Ausbildung sich später an die Würmer angeschlossen haben. Endlich sind noch abzuscheiden die sogenannten Samenthiere. Betrachtet man den männlichen Samen der Thiere durch ein Mikroskop, so findet man sonderbare sich bewegende Körper: auf einem Stiel sitzt eine Blase, die in fortwährender zitternder Bewegung ist.

Digitized by Google

Dieſe elementaren organiſchen Bildungen hielt man früher auch für Infuſorien, es ſind aber gar keine Thiere, ſondern Formelemente des Organismus, die ſich ähnlich bewegen, wie z. B. die Flimmerhaare in der Naſe des Menſchen, welche man aber auch wieder nicht mit den wirklichen Haaren, die in der Naſenhöhle ſitzen, zu verwechſeln hat: jene ſind mikroſkopiſche Bildungen der Schleimhäute. Fig. 6 zeigt uns a die Samenthiere der Polypen, b der Quallen, c der Bären, d der Sperlinge, e der Hummern, f des Menſchen; und in Fig. 7 ſehen wir ſehr ſtark vergrößerte Flimmerhaare, theils einzeln, theils in Gruppen. Nach dieſer Abſcheidung bleiben nur noch Thiere dieſes Namens übrig, welche von Ehrenberg den Namen Magenthiere oder Polygaſtern erhalten haben. Das alte Herkommen und die Behaglichkeit der Gewohnheit beherrſcht aber auch die Wiſſenſchaft, und deshalb giebt es in den naturgeſchichtlichen Büchern noch immer „Infuſorien“.

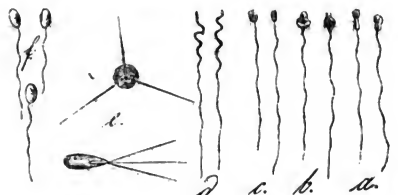


Fig 6.

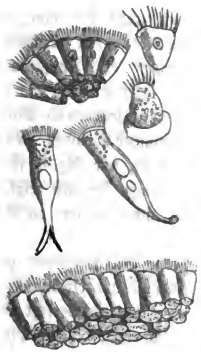


Fig 7.

Was nun den Körperbau der Infuſorien anbetrifft ſo beſtehen alle aus einer gallertartigen Haut, die mit einzelnen Körnchen durchwebt iſt, alſo ganz ähnlich wie bei den Rhizopoden, und die den Namen Sarkode erhalten hat. Während aber bei letzteren das ganze Thier nur aus dieſer geſchloſſenen Blaſe beſteht, ſo daß alle Differenz der Organe in dieſe Urſubſtanz verſenkt iſt, ſo geht die Entwicklung bei den Infuſorien einen Schritt weiter, indem ſich durch Einſtülpung der Gegenſatz von innerer und äußerer Blaſe herausſtellt; deshalb haben die Infuſorien einen Mund aber noch keine hintere Oeffnung: die Rhizopoden ſind ſelbſtſtändig gewordene organiſche Elementarform, die Infuſorien ſind lebendig gewordene Magen, die ſelbſtſtändig ſich bewegen

Digitized by Google

und fortpflanzen. Und hiermit ist das Wesen dieser Thiere, so wie ihre Bedeutung in der Thierreihe ausgesprochen.

Der Körper der niedrigsten Formen, wie der der Monaden (Monas termo) ist ganz durchsichtig, und deshalb muß es von Schwierigkeit sein, den inneren Magen zu erkennen. Jedoch was der Mensch nicht unmittelbar und offen erreichen kann, das sucht er mit List zu erlangen, wozu ihm die Schwäche des Gegners den Weg zeigt. — Ehrenberg benutzte die Gefräßigkeit dieser Thiere, um ihren inneren Bau zu entdecken; er färbte nämlich das Wasser mit Indigo oder Karmin, die Thiere fraßen sich voll mit dieser Farbenauflösung und nun zeigte sich die Magenhöhle blau oder respective roth, während der übrige innere Theil des Körpers farblos blieb. Zum Erstaunen zeigte sich nun, daß der Magen aus den verschiedensten Formen der Ausfackungen bestand, so daß nicht ein einfacher Magen, sondern ein System von zusammenhängenden Mägen vorhanden ist, wie Fig. 8 sie in 4 verschiedenen Formen zeigt.

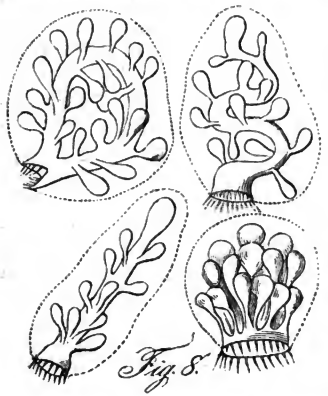


Fig. 8.

Außer diesem Organ besitzen die Infusorien nichts weiter: die Vielgestaltigkeit derselben ergiebt sich aus den Wimpern, womit der Körper besetzt ist, deren Anordnung, Zahl und Form eine große Verschiedenheit zeigt.

Bei allen Infusorien ist der Mund mit einem Wimperkranze besetzt, durch dessen Bewegung das Wasser in eine strudelnde Rotirung versetzt wird, wie durch ein Wasserrad; dadurch erhaschen sie ihre Nahrung, die aus Pflanzen und Thieren besteht. Früher sah man diese Wimpern nicht, wohl aber die Wasserbewegung, deshalb sah man in den unschuldigen Thierchen kleine Zauberer, die durch widernatürliche Kraft ihre Speise heranlockten: die vollkommneren Instrumente haben jedoch die Zauberei in nothwendige Folge des natürlichen Willensactes aufgelöst. Außer diesen Wimpern am Munde ist der Körper verschiedentlich mit Anhängseln besetzt, die bald in Längsreihen, bald in Querbändern sich gruppiren, bald als ein oder mehrere peitschenförmige Schwänze sich zeigen.

Letztere Form der Anhängsel hielt man früher für ein charakteristisches Unterscheidungszeichen der Thiere von den Pflanzen, nachdem man jedoch

Digitized by Google

dieſelben auch bei Keimkörnern von Pflanzen entdeckt, ſind ſie als Unterſcheidungsmerkmal geſtrichen. Einige Arten, wie die Glockenthierchen oder Vorticellen, ſitzen mit dem peitſchenförmigen Stiele auf anderen Thieren oder auf Pflanzen feſt und leben als Schmarotzer.

Außer dieſen Infuſorienformen, welche eine große Maſſe der Arten bedingen, treten andere mit panzerartigen hornigen, ledrigen und kieſeligen Decken auf, mit denen ſie frei herumſchwimmen, oder auch an anderen Gegenſtänden gleich den Korallen feſt ſitzen. Von allen dieſen Merkmalen iſt die Gruppirung der ganzen Klaſſe in Familien, Gattungen und Arten hergenommen, die aber noch keineswegs als feſtſtehend angenommen werden kann.

Sucht man außer dieſen angegebenen Merkmalen bei den Infuſorien noch nach anderen, ſo findet man keine: freilich hat man an ihrem Körper hellere Stellen entdeckt, die ſich zuſammenziehen und ausdehnen wie ein Herz, aber dieſe Stellen ſind wahrſcheinlich nur feinere Theile der Haut, welche die Bewegung der Säfte zeigen — in geſchloſſenen Kanälen, wie bei den höher entwickelten Thieren bewegen dieſelben ſich aber nicht, — ein Blutſyſtem beſitzt kein Infuſorium. Desgleichen findet ſich keine Spur vom Athemſyſtem, ſo wie von den höheren animalen Syſtemen oder Sinnorganen, und wenn Ehrenberg die braunen Punkte, welche ſich bei mehreren Arten finden, für Augen hielt, ſo hat er ſich geirrt nach zwei Seiten hin, denn erſtens ſetzen Augen Nervenfäden voraus, die nicht da ſind, und zweitens finden ſich bei den Keimkörnern einiger Pflanzen ebenfalls dieſelben braunen Flecke, ſo daß man ſich eher genöthigt ſehen möchte, die braun punktirten Weſen unter die Pflanzen zu ſetzen, als ſie für augenbegabte Thiere zu halten.

Und ſomit bleibt den Infuſorien faktiſch nur der Magen übrig, den ihnen Vogt freilich auch noch nehmen will. Wenn ſich nun auch dies noch beſtätigte, ſo bleibt ihnen doch der Schlund und dann iſt die ganze innere Höhle Magen.

Bei dieſen Thierchen ſind mithin alle verſchiedenen Verrichtungen, die wir ſpäter auf verſchieden gebaute Organe vertheilt ſehen werden, in ein einziges Organ verſenkt: die Infuſorien verdauen, ſie haben Bewegung der Säfte, ſie athmen, ſie bewegen ſich, ſie beſitzen Geſchmack und unterſcheiden Licht und Finſterniß — alles mit dem Magen.

Von hohem Intereſſe iſt die Fortpflanzung der Infuſorien, die an das Ungeheuerliche und Fabelhafte grenzt, denn in einigen Tagen ſteigt ſie in geometriſchen Progreſſionen bis in die Millionen. Geſchlechtsorgane finden ſich in ihnen nicht, deshalb zeigen ſie nur die individuelle Fortpflanzung, welche in drei verſchiedenen Formen auftritt. Einmal geſchieht dieſelbe durch Theilung, die in ganz ähnlicher Weiſe vor ſich geht wie bei den Rhizopoden

Digitized by Google

und die wir bei einem Glockenthierchen in Fig. 9 im Beginnen erblicken. Bald geht die Theilung in die Länge, bald in die Quere, bald in beiden Richtungen bei denselben Arten vor sich. Die andere Art der Fortpflanzung ist die durch Knospung; sie findet sich hauptsächlich bei den gestielten Thieren dieser Classe: am oberen Ende desselben bildet sich eine kleine Blase (Fig. 10) die nach und nach ganz die Gestalt des alten Thieres annimmt, am festsitzenden Ende Wimpern erhält, endlich sich vom Stiel loslöst, eine Zeit lang frei herumschwimmt, bis sie einen Ort zur Ansiedelung gefunden hat. Endlich hat die neueste Forschung eine Zeugung entdeckt, die bis jetzt nur bei den Glockenthierchen beobachtet worden ist und die man mit dem Namen der Ammenzeugung belegt hat, welche Vermehrung bei später zu betrachtenden Thiergruppen bedeutungsvoll auftritt. Es entwickelt sich nämlich in dem alten Thier eine neue Knospe, dieselbe wächst und wächst, bis sie endlich zum Munde herausschlüpft und als neues Thier fortlebt. Diese Art der Zeugung erinnert an die Metamorphose der Insekten, nur zeigt sich der Unterschied, daß die Puppe beim Ausschlüpfen des Schmetterlings zu Grunde geht, während hier das alte Thier wie eine Amme leben bleibt: ja noch mehr — besäßen die Glockenthierchen geschlechtliche Zeugung, so wäre hier das Gebären der Säugethiere vorgebildet. Fig. 11 zeigt uns die Amme mit dem Säugling.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Jede dieser drei Arten der Zeugung hat so viel verschiedene Formen in den Altersstufen desselben Individuums zur Folge, daß es erklärlich sein muß, wenn die fortgesetzte Untersuchung eine Masse von Erscheinungen, welche die frühere Forschung als verschiedene Thierarten von einander trennte und verschieden benannte, nur als Formunterschiede der Entwicklungsstufen ein und derselben Art ansieht und aufräumt in der unnützen Menge von Namen, die ihre Bedeutung als Art- oder wohl gar Gattungsbestimmungen verloren haben: — diese kleinen Thierchen sind bereits keine Infusionsthiere mehr — nach und nach werden sie auch aufhören, Confusionsthiere zu sein. —

Digitized by Google

Es ist ein Gesetz, daß die Größe der Individuen mit der Anzahl derselben im umgekehrten Verhältnisse steht, und dieses Gesetz zeigt sich am klarsten bei den Infusorien; ferner aber bestätigen dieselben Thiere noch ein anderes nicht so allgemeines Gesetz, wie sonst keine andere Thier- oder Pflanzen-Gruppe: je kleiner die Individuen, je größer der geographische Verbreitungsbezirk derselben.

Die eigentliche Welt der Infusorien ist das Flüssige: aber da ist kein Kübel mit Wasser, keine Pfütze, kein Teich, kein Bach, kein See, kein Fluß, kein Ort des Meers, worin keine Infusorien angetroffen würden — ihre Verbreitung ist auf der Erde eine Allverbreitung im umfassendsten Sinne. Eben so finden sie sich in allen Tiefen der Gewässer: im stillstehenden Wasser wie in Kübeln, Pfützen und Teichen lieben viele Arten die Oberfläche, die alsdann mit grünem Schleim bedeckt ist, welcher Priestley'sche Materie genannt wird, und aus Infusorien und niederen Pflanzen besteht; andere Arten leben mehr der Tiefe zu, werden aber von den Gasbläschen, welche die Pflanzen in Folge der Einwirkung des Sonnenlichtes entwickeln, unwillkührlich in die Höhe gehoben, um später nach dem Wegfall des Grundes wieder in die Tiefe zu sinken, so daß ihr Dasein im steten unfreiwilligen Steigen und Fallen besteht; wieder neue Arten leben nur auf dem Grunde der Gewässer und bilden den Hauptbestandtheil des Schlammes.

Eine zweite ihnen heimische Welt, sind die in Fäulniß übergehenden Körper und Körpertheile der Thiere und Pflanzen: wo irgend etwas Organisches seinen Rückschritt in das Gebiet des Unorganischen antritt, da findet sich das kleine Geschlecht der Infusorien an, nistet sich ein und befördert den Proceß der Auflösung — in der Kartoffelkrankheit, Traubenkrankheit und anderen Erscheinungen, die am geeigneten Orte fernerhin zu besprechen sind, zeigen sich Infusorien, die, wenn sie auch nicht die Krankheit hervorgerufen, so doch dieselbe in ihrer Verbreitung beschleunigen. Blutende Hostien hören auf Wunder zu sein, denn das angebetete und verehrte Wunderblut ist nichts anderes als eine Infusorienkolonie. —

Alle diese Thierchen sterben bald dahin, nur einige Wochen dauert ihr Leben und ihr Körper löst sich in unorganische Masse auf, um in anderen Formen wieder zur Erscheinung zu kommen, die ihr früheres Dasein nur ahnen lassen; eine einzige Gruppe jedoch unter ihnen, die Kranzthierchen (Peridinida), feiert seine körperliche Unsterblichkeit durch den unzerstörlichen Kieselpanzer, der den Leib bedeckt, und diese ist es, welche einen großen Theil der festen Erdoberfläche hat bilden helfen und noch fortdauernd bildet.

Und wieder ist es Ehrenberg, dem die Welt auch diese Enthüllungen verdankt: der Mergelboden bei Franzensbad zeigte ihm zuerst die Ueberbleibsel der Kieselschalen von Infusorien und Pflanzen, den Diatomeen,

Digitized by Google

und nach und nach ergab ſich, daß alles Trippel- und Mergel-Geſtein, welches der Kreideformation angehört, ſo wie der Feuerſtein, aus dieſen Kieſelpanzern zuſammengeſetzt iſt, wie das alles in den prachtvollen Abbildungen zu den „Infuſionsthierchen als vollkommene Organismen" von 1838 zu ſehen iſt. Doch nicht nur das feſte Geſtein, auch der loſe Wüſtenſand der Sahara beſteht aus ähnlicher Miſchung, und die Karavane wird durch den Samum in Kieſelſchalen von Infuſorien und Diatomeen begraben, die ſich als Staub vom Boden erhoben. Wirbelt einmal der Staub in die Höhe, ſo führt ihn der Windſtrom über das mittelländiſche Meer, der Sirokko empfängt ihn und trägt ihn auf die ſchneeigen Häupter der Alpen; dort ſenkt er ſich nieder und der gefärbte Schnee, der die Verwunderung der Reiſenden auf ſich zieht, iſt nichts anders als Wüſtenſtaub, beſtehend aus Infuſorien und Pflanzen. —

Und endlich war es wieder Ehrenberg, der Berlin, die Vaterſtadt ſeines Ruhmes, in einen gewaltigen Schrecken verſetzen ſollte. Mehrere

Fig. 12.

Häuſer in der Carlsſtraße ſtürzten einige Male hinter einander ein, und Niemand konnte den Grund dafür finden. Da kommt Ehrenberg, bringt

Digitized by Google

von der Erde ein wenig unter ſein Mikroskop, und nun zeigt ſich, daß unter der Straße bedeutende Schichten von obigen Organismen liegen, von denen die oberen ſogar noch lebendig ſind. Nun war ganz Berlin in Noth, der ruhige Häuſerbeſitz ſchien durch die unteren Schichten des Bodens, wie ſie uns Fig. 12 in einem Korn zeigt, gefährdet. Indeſſen wurde der Grund der eingeſtürzten Häuſer durch das Infuſorienlager hindurch gelegt, und dieſelben ſtehen ſo feſt wie die anderen: — die unteren Schichten ſtürzen kein Gebäude um, das nicht leichtſinnig ohne Bezugnahme auf dieſelben gebaut iſt. —

Digitized by Google

Steinpflanzen.

Perseus, der Sohn des Zeus und der Danaë, schwang sich auf geflügelten Sohlen über den Ocean zur Grenze der Nacht in das Land der Gorgonen und tödtete die einzige der sterblichen unter ihnen, die Medusa. Das abgeschlagene Haupt derselben legte er auf Seepflanzen, die sich dadurch in Stein verwandelten:

„Und auch jetzt ist gleiche Natur den Korallen geblieben;
Daß von berührender Luft sie Härt' annehmen, und, was erst
Schmeidig am Meergrund wuchs, gleich über dem Meer sich versteinert."

So erzählt Ovid in seinen Metamorphosen. Die Alten waren ein glückliches poetisches Volk: alle Naturerscheinung war ihnen Verkörperung eines persönlichen Willensaktes. Die Neueren haben diese Poesie der Natur zerstört und zwingen dieselbe, ihnen ihre immanenten Gesetze zu offenbaren.

Die in den angeführten Versen bezeichnete Natur der Korallen spricht die Anschauungsweise des ganzen Alterthums aus, denn sowohl Dioscorides, der Schüler des Aristoteles, wie auch der Römer Plinius sahen in ihnen Pflanzen, die auf dem Meeresgrunde weich, gleich anderen Meerpflanzen seien und erst beim Hervorholen durch die Berührung mit der Luft zu Stein verhärteten. Obgleich nun freilich seit Beginn der Meerfahrt viele Schiffe auf Korallenriffen gescheitert sind, so pflanzte sich doch die irrige Vorstellung von der Weichheit dieser Wesen bis in das sechszehnte Jahrhundert fort, bis endlich 1585 der Ritter de Nicolai die Unrichtigkeit derselben nachwies. Aber was half diese 300 Jahr alte Untersuchung? 1832 behauptete die geographische Gesellschaft noch steif und steinern: die Korallen seien weich wie Wachs. — Die Irrthümer der Menschen sind fester, als die Wohnungen der Korallen und haben sich tiefer eingenistet, als die Polypen! — Wenn nun auch die Wissenschaft an den Korallen die steinige Natur erkannte, so wurden dieselben doch allgemein für Pflanzen gehalten, und von den Botanikern Cäsalpinus, Bauhinus u. A. in das Pflanzensystem eingereiht. Durch genauere Untersuchungen wurde diese Ansicht nur bestätigt: Poitier fand, daß aus den zerbrochenen Korallen ein milchiger Saft ausfließe, was für ihn der augenscheinlichste Beweis für ihre

Digitized by Google

Aehnlichkeit derſelben mit den Feigen und der Wolfsmilch war, und Peiresc unterſchied in ihnen die weiche obere Rinde von dem inneren harten Holze. Endlich entdeckte Marſigli 1707 ſogar die Blüthen, und nun war die Pflanzennatur der Korallen eine ausgemachte Gewißheit, die von ihm den Namen Steinpflanzen erhielten.

Marſigli iſt der erſte ſorgſame Forſcher auf dieſem Gebiete: mit exacter redlicher Genauigkeit unterſuchte er die Korallen; er fand, daß ſeine Blumen nur hervorbrechen im ruhigen Waſſer, aber ſofort ſich zurückziehen und verſchwinden, ſobald daſſelbe bewegt wird, oder das ganze Gewächs gar aus ſeinem Element gehoben wird; er bemerkte, daß die Weſen mit ähnlichem Geruch verbrennen wie thieriſche Subſtanzen; er empfand den Geſtank ihrer Fäulniß, der dem faulender Fiſche vollkommen gleich war; die Reſultate ſeiner mikroſkopiſchen Unterſuchungen und chemiſchen Analyſen zeigten ihm unumwunden die Thiernatur — und doch dienten ihm alle dieſe Thatſachen nur dazu, ſeine vorgefaßte Meinung zu beſtärken, doch mühte er ſich ab die Früchte zu ſuchen und die Unnöthigkeit der Wurzeln darzuthun. — Die Pflanzennatur der Korallen war ein durch Jahrhunderte geheiligtes Dogma, und anſtatt die Richtigkeit deſſelben zu unterſuchen, mußten alle widerſprechenden Thatſachen zum Beweiſe derſelben dienen. —

Aber Einzelne, wie Gesner 1566 und Imperato 1599 wagten doch gegen den Glauben der Wiſſenſchaft auszuſprechen, daß die Korallen kleine vielfüßige Würmer ſeien, die in ſteinigen Gehäuſen ſtäken. Doch was half dies? ſie redeten tauben Ohren, denn wer wagte gegen Tournefort, dem König der Botanik vor Linné, anderer Meinung zu ſein? — Vorurtheil und falſche Autorität ſind immer Geſchwiſter. —

Es iſt merkwürdig — die einfache Wahrheit wird gewöhnlich erſt gefunden, wenn die möglichen Wege des Irrthums durchlaufen ſind; und wenn die genannten Stimmführer in der Naturforſchung in den Korallen Pflanzen erblickten, ſo ſahen Boccone, Quiſon und Paracelſus in ihnen bloße lebloſe Steine, indem ſie dieſelben mit den ſogenannten Metallbäumen der Diana und des Saturnus, kryſtalliſchen Bildungen von Silber und Blei, verglichen.

Iſt ein intereſſanterer Streit dageweſen, in welchem ſich alle drei Reiche der Natur um den Beſitz eines in allen Meeren verbreiteten Weſens ſtreiten?

Am meiſten in die Klemme kam Reaumur: er ſchlug deshalb den Weg der Vermittelung ein und ſagte, die Korallen ſind nach außen Pflanzen, nach innen Thiere; und als ihm 1725 eine Arbeit überſchickt wurde, aus der erweislich die Thiernatur dieſer Weſen hervorging, ſo übergab er dieſelbe freilich in redlicher Weiſe der franzöſiſchen Akademie, glaubte aber den Verfaſſer durch Geheimhaltung ſeines Namens vor dem Hohne der ge-

Digitized by Google

lehrten Welt schützen zu müssen. Erst als er selbst und andere Naturforscher, wie Bernhard de Jusieu den alten Irrthum überwunden, da erscholl Peyssonnel als der Name des Entdeckers.

Dieser Forscher stellte seine Untersuchungen 1723 an der Küste der Provence an, und in seinem Bericht von 1724 an die Pariser Akademie sind ihm die Korallen noch Pflanzen. Jedoch nach den Untersuchungen an der afrikanischen Küste, war er von der Thiernatur dieser Geschöpfe vollkommen überzeugt. Bestätigung der Wahrheit seines Ausspruches fand er in der Entdeckung der Süßwasserpolypen durch Trembley 1740, ferner durch die Zustimmungen des Engländers Baker, durch Rösel in dessen „Insektenbelustigungen" u. A. — den Ausschlag endlich aber gab Linné, indem er die Korallen als eine besondere Thierklasse aufstellte, und seitdem sind die Korallen Thiere.

Die ganze Geschichte des naturhistorischen Streites haben die unschuldigen Thierchen insofern mitgemacht, als sie Namen erhalten haben, die vollständig den jedesmaligen Standpunkt der Ansicht über sie ausdrücken: zuerst vereinigten sich um sie die Mineralogen und die Botaniker und es entstand der Name Steinpflanzen (Lithophyta); darauf machten die Zoologen, nachdem die Mineralogen zum Schweigen gebracht waren, den Botanikern eine Concession in dem Namen Thierpflanzen (Zoophyta); bald kehrte sich jedoch die Sache um, das Nachgeben war auf der Seite der Botaniker und die Geschöpfe hießen Pflanzenthiere (Phytozoa), bis endlich die Zoologen das Schlachtfeld allein inne behielten und unter dem Namen Korallen einer großen Klasse von Geschöpfen den richtigen Standpunkt als Thiere anwiesen. —

Dies eine Beispiel der geschichtlichen Entwicklung zur wahren Einsicht in die Natur einer winzigen Thierklasse ist ein Abbild alles Fortschrittes in der Wissenschaft: die Wahrheit wird nur erlangt durch die Irrfahrten des Geistes — die Sinne täuschen nicht, wohl aber der Verstand. —

Digitized by Google

Die Bauwerke des Oceans.

Wir steuern im großen Weltmeere in der Gegend, welche sich zu beiden Seiten des Aequators 28 bis 30 Grad ausdehnt; der Ocean entspricht einmal seinem Namen, der ihm am wenigsten zukommt — es ist ein stilles Meer. Das Wasser ist ruhig und ganz durchsichtig, deshalb bemerken wir, daß wir uns an einer seichten Stelle befinden; die Untiefe nimmt zu und endlich versenken sich die Augen in die Wunderwelt des Grundes. Ein untermeerischer Garten in üppigster Fülle und Pracht der Formen und Farben liegt vor uns ausgebreitet: die steinernen Bäume und kleineren Pflanzen erscheinen in ihren fabelhaften Verzweigungen, wie sie nie die feste Erde gesehen und sind überdeckt von einer Unzahl von Blüthen, deren Farbengluth mit dem Feuer der Smaragden und Rubinen wetteifert; zwischen das Gesträuch hindurch winden sich grüne und purpurne Bänder, die im Naß herumflattern, als wären es Tücher, die aus ferner Heimath uns zuwehen, von liebender Hand bewegt; große Kugeln, wie Igel mit Stacheln besetzt, wälzen sich durch die Gänge, die statt des Kieses mit Schnecken und Muscheln belegt sind und auf denen lebendige Sterne glänzen, dem munteren buntfunkelnden Fischlein als Leuchte zu dienen scheinend bei ihren Spaziergängen durch die malerische Wildniß — — kurz wir finden uns an den Vorhöfen eines jener Paläste, die im Alterthum von den Nereiden, den schönen schlanken Wasserfrauen bewohnt waren, und die späterhin, nachdem diese durch einen Aufstand verjagt waren, von den trügerischen Nixen bezogen wurden, die manchen jungen Fant in ihr naßkaltes Reich hinunterzogen. — Aber noch einen Schritt näher, noch ein Paar Ruderschläge — und der Garten der Wasserfrauen ist verschwunden. Der Steuermann ruft: „Schiffer, habt Acht, fahrt mit Bedacht", das Schiff befindet sich in der Nähe eines todten öden fahlen Korallenriffes, denn darein hat der Garten sich augenblicklich verwandelt und keine rettende Hand einer schönen Frau mit perlengeschmücktem Goldhaar wird aus dem Meere auftauchen. Der Palast ist leer, durch einen abermaligen Aufstand wurden auch die Nixen daraus vertrieben, und das Schiff wird an dem verlassenen Gebäude zerschellen, wenn die geschickte Hand des Steuermanns es nicht rettet.

Digitized by Google

Gerettet ist das Schiff, die Untiefe ist umfahren; lange dehnt sich die Fahrt auf ödem Meere eintönig dahin ohne Abwechselung der Formen. Endlich erscheint eine Gruppe kleiner Inseln, wenig aus dem Meere hervorragend, aber besetzt mit den stolzen Kokospalmen und dem Brotbaum; es sind die grünen Oasen in der Wüste des Weltmeers. Je näher wir kommen, je klarer überschauen wir, daß sämmtliche Inseln des kleinen Archipels merkwürdigerweise einen Kranz bilden, und betrachten wir ihre Bodenbeschaffenheit genauer, so gewahren wir, daß sie aus ähnlichen Korallen bestehen, wie jenes glücklich überwundene Riff.

Jedoch ist es diese Gruppe von Inselchen nicht allein, welche die Meerlandschaft verändert, sondern in einiger Entfernung liegt weit ausgedehnt eine niedrige Insel, gleich einem in einen Kreis gelegten Bande da, so daß es scheint, als sei sie durch Verwachsung jener kleinen kranzförmigen Inseln entstanden. Doch ganz geschlossen ist der Kreis nicht, an einer Stelle ist er offen, so daß das Wasser von außen hineingeflossen ist und eine Lagune gebildet hat; die Insel selbst ist aber auch aus Korallen gebaut. Und noch nicht erschöpft sind die Formen: in der Ferne erblicken wir einen hohen kegelförmigen nackten Fels, der einsam aus dem Meere hervorragt und der von einem niederen Walle umgeben ist, welcher im schönsten Pflanzenschmucke prangt. Näher hinzukommend entdecken wir, daß eine von der Natur selbst gebaute Festung vor uns liegt; der öde Thurm der Citadelle ist mit einem breiten Graben umgeben, der von dem ringsum laufenden Walle, welcher einige Thore besitzt, gedeckt wird — und auch dieser Wall ist die Arbeit der Korallen.

Doch fort von der öden unbewohnten Steinfestung nach dem sicheren belebten Port! — Schon rückt er in den Gesichtskreis, nach und nach schwebt er näher, endlich liegt er vor uns, aber nun droht dem Schiffe noch zuletzt die Gefahr des Zerschellens, denn die ganze Küste bis unmittelbar an das Land, ist mit Korallenriffen bedeckt, die nur hier und da Durchbrüche haben, durch welche uns der kundige Lootse sicher dem Lande wieder schenkt.

Die Meerfahrt hat uns die verschiedenen Bauwerke des Oceans kennen gelehrt: sie sind das Korallenriff, das Lagunenriff oder Atoll, das Dammriff und das Küstenriff. Wir haben nun nach dem Material und nach der Entstehung derselben zu fragen.

Das Gestein der Mauerwerke besteht aus kohlensaurem Kalk und ist das Product derjenigen Thierchen, die den Namen Polypen führen; die Formen der Polypenstämme sind von fabelhafter Verschiedenheit, nach Größe und Anordnung der Theile, der Stoff ist aber überall derselbe.

Die Lebensregion dieser Thiere ist der Raum des Meeres zwischen der Fläche von 20 bis 25 Faden (1 Faden gleich 6 Fuß) Tiefe bis zu der

Digitized by Google

Fläche hinauf, welche nie in der Ebbe vom Waſſer frei wird. Weder in größerer Tiefe, noch in weiterer Höhe finden ſich lebendige Thiere. Und doch fiſcht das Senkblei aus einem Grunde von 300 bis 360 Faden noch Korallenſtöcke heraus, eben ſo wie die aus dem Meere hervorragenden Theile der Riffe aus denſelben beſtehen. Wir werden ſehen, wodurch ſie nach beiden Richtungen hin ſich ſo weit ausgedehnt haben.

Ueberall wo in den angegebenen Breitengraden das Meer nur obige Tiefe und klares Waſſer hat, iſt nur ein einziger Polyp nöthig und er baut ein Korallenriff, wozu freilich eine Länge der Zeit nöthig iſt, die ſich der unmittelbaren Vorſtellung ebenſo entzieht, wie die Größe des Raums, welchen uns der Aſtronom aufdeckt: für den Geognoſten ſind Millionen der Jahrtauſende wie ein Tag, für den Aſtronomen Millionen der Sonnenweiten wie eine Meile.

Hat der Polyp dieſe geeignete Stelle gefunden, ſo ſiedelt er ſich an im Grunde, ſetzt aus ſeiner eigenen Körperſubſtanz den Kalkſtock ab, vermehrt ſich, der Stock wird zur Kolonie, die ſich in geometriſcher Progreſſion erweitert, indem ſich auf und neben den Leichen fort und fort neues Leben erzeugt, bis nach und nach das drohende Riff aus geringer Tiefe des Meeres dem arglos ſegelndem Schiffe entgegenſtarrt.

Wie klein und winzig, und wie leicht zu tödten auch dieſe Thierchen ſind: die Macht des Lebendigen ſchützt ſie gegen die anſtürmenden Wogen und trotzt ihnen das Beſtehen ab, eben ſo wie der kleine Pflanzenkeim in der Mauerritze erwächſt und eher die ganze Mauer ſprengt, als daß ſein Leben vom todten Steine zerdrückt würde.

Bei dem allmähligen Weiterwachſen der Colonie füllen ſich die Zwiſchenräume mit Sand, Pflanzen und den Cadavern anderer Thiere, daß dadurch das Riff ſich zu einer kompakten zuſammenhängenden Maſſe geſtaltet. Desgleichen häuft ſich oberhalb des Riffs fort und fort Lebendiges und Todtes, Pflanzen, Sand, Polypenſtöcke, vom Meere angetrieben darauf an, bis ein tiefer Stand der Ebbe die Kuppe deſſelben frei legt. Nun freilich ſterben die oberſten Schichten der Polypen ab, aber jetzt ſetzt ein anderes Reich das Gebäude fort: die wiederkehrende Fluth ſchleppt immer mehr Sand und hundert andere Maſſen darauf, niederes Pflanzengeſchlecht ſiedelt ſich darauf an, bis endlich auch die Fluth nicht mehr die Spitze überſtrömt. Und nun erſcheinen Seevögel, die ſich wohnend darauf niederlaſſen; ihr Unrath hilft eine Humusſchicht bilden, welche die ohne Kompaß auf offener See herumirrenden Kokos- und Pandanus-Nüſſe, ſowie andere Pflanzenſamen ſich zu ihrer Wohnſtätte erkieſen, luſtig dort aufwachſen und — die kleine niedere pelagiſche Inſel, wie ſie der große und der indiſche Ocean in Maſſen aufzuweiſen hat, iſt fertig — dem öden Meere iſt eine üppig grünende Oaſe entſtiegen.

Digitized by Google

Wie entstehen nun aber die Atolls mit ihrer runden Form und der eingeschlossenen Lagune? Mehrere Hypothesen existiren darüber, von denen aber einige minder fest stehen, als die Inseln selbst.

In der Zeit, in welcher man den Instinkt der Thiere überall bewunderte, und über dieser Verwunderung die ernste Forschung vergaß, schrieb man auch die Entstehung der runden Form der Atolls demselben zu: die kleinen unschuldigen Thierchen sollten aus Instinkt gefunden haben, daß die runde Form sie am besten vor den zerstörenden Wogen schütze und deshalb unbewußt zu der Ausführung des Circus-Baues geschritten sein. — Es ist leicht ersichtlich, daß hier nur die Phantasie des Erklärers, nicht aber der Instinkt der Thiere zu bewundern ist: freilich bauen die Bienen immer dieselben Zellen, die Ameisen immer dieselben Hügel und die Schwalben immer dieselben Nester, und wenn man dies Instinkt nennen will, nun gut, vorläufig kommt auf den Namen nichts an — aber dann muß man bedenken, daß es hier immer dieselbe Art der Thiere ist, welche immer denselben Bauplan ausführt: Ameisen und Bienen zusammen würden sehr bei ihrer Arbeit in Conflict gerathen.

Und gerade so verhält es sich mit den Polypen: die ein Atoll bildenden Massen bestehen aus einer Menge der verschiedensten Arten, wie ihre Steinhäuser bezeugen; namentlich unterscheiden sich diejenigen, welche am inneren Rande wohnen, wesentlich von den außen bauenden: jene in der flachen Lagune verfertigen sämmtlich kleinere und zartere Gehäuse, während diese größere und stärkere produciren, weshalb auch die äußere Wand schneller gebaut und höher wird, so daß der Inselstreifen nach innen abschüssig ist. — Der Instinkt der Polypen hat die runde Form des Baues nicht construirt. —

Nach einer andern Erklärung, die lange Zeit für die einzige galt, suchen die Polypen den Kraterrand eines untermeerischen unthätigen Vulkans auf, dessen Kreisform ihnen den Plan ihres Baues vorschreibt, den sie so lange fortsetzen, bis die Insel wie das Riff herausgewachsen ist; die Lagune ist dann der alte Schlund des Vulkans, der durch fortgesetzte Bauten und andere Anhäufungen seine geringe Tiefe erhält. Es ist nicht zu leugnen, daß diese Hypothese viel für sich hat und gewiß sind viele der kleinen Lagunen-inseln auf diese Weise entstanden, jedoch läßt sie sich keineswegs auf alle ausdehnen.

Zuerst spricht dagegen die Größe der Inseln im Verhältniß zu der der Vulkane: Kapitain Wilkes hat den größten jetzt noch thätigen Vulkan gemessen, dessen Krater 3¼ engl. Meilen lang und 2¼ Meile breit ist, es ist der Kilaouea auf der Insel Haouai; Leopold v. Buch kennt ein zirkelförmiges Thal auf der Insel Palma, das eine Breite von 6 Meilen hat. Ist nun dieses Riesenbecken auch der Schlund eines erstorbenen Vulkans,

Digitized by Google

so übertreffen doch viele Inseln denselben noch bedeutend an Ausdehnung: unter der Inselgruppe der Maldiven im indischen Ocean finden sich Atolls von 80 Meilen Durchmesser. Ferner stimmt mit der Kraterhypothese nicht die Thatsache überein, daß bei den Koralleninseln die Ueberreste der Thiere in solcher Tiefe vorkommen, in der sie unmöglich leben konnten, obgleich die Beschaffenheit derselben dafür spricht, daß sie nicht etwa dort angeschwemmt, sondern wirklich an Ort und Stelle gewachsen sind. Eben so muß die große Steilheit der äußern Wände, die kein Vulkan in seiner Abdachung zeigt, frappiren.

Endlich aber — wo bleibt die Erklärung für die Entstehung der Wall- und Küsten-Riffe nach dieser Theorie? —

Der Engländer Darwin giebt hingegen 1837 eine Erklärung, welche Couthouy 1842 bestätigt, die mit anderen Thatsachen in Bezug auf Veränderungen der Erdoberfläche nicht nur übereinstimmt, sondern auch die verschiedenen Erscheinungsformen der Riffe sämmtlich auf einen einzigen Grund der Entstehung zurückführt, so daß alle als verschiedene Entwicklungsstufen derselben fortschreitenden Thatsache gelten.

Die Oberfläche des Erdballs besteht aus festen Theilen und aus Wasser. Auf den ersten Anblick sind die festen Theile, das Land, das Starre, Unbewegliche, während das flüssige Element sich eben durch die fortwährende Beweglichkeit seiner Oberfläche charakterisirt.

Eine genau fortgesetzte Beobachtung zeigt aber gerade das Gegentheil: die feste Erdrinde steht nicht fest und die Fläche des Oceans bleibt immer dieselbe. Die Nordküste von Schweden erhebt sich in 25 Jahren um einen Fuß, eben so steigt nicht bloß die Küste von Chili langsam aus dem Ocean, sondern nach Dove die ganze Vulkanreihe, welche von Feuerland anfängt, sich am ganzen Westrande von Amerika fortsetzt und über die Aleuten auf den Inseln am Ostrande von Asien fortläuft, bis sie in der Nordspitze von Neuseeland endet.

Solche Erhebungen sind aber nicht möglich ohne entsprechende Senkungen, denn sonst würde die Erde an Größe zunehmen, was eine Veränderung der mittleren Temperatur nach sich ziehen müßte, die jedoch bei aller Beobachtung sich seit Jahrtausenden nicht gezeigt hat.

Dagegen fehlt es nicht an Beispielen über die Senkung des Bodens: Nillson hat 1847 bewiesen, daß der Süden von Schweden im Einsinken begriffen ist, denn er hat Torfmoore entdeckt, in denen Waffen und menschliche Gerippe sich fanden, die 20 Fuß unter der Meeresfläche sich befinden; der Markusplatz muß von Zeit zu Zeit erhöht werden — Venedig ist eine geistig und körperlich sinkende Größe. — Neben diesen Thatsachen, deren sich in Italien noch mehrere finden, sprechen viele Erfahrungen dafür, daß der Grund des großen Oceans im Sinken begriffen

Digitized by Google

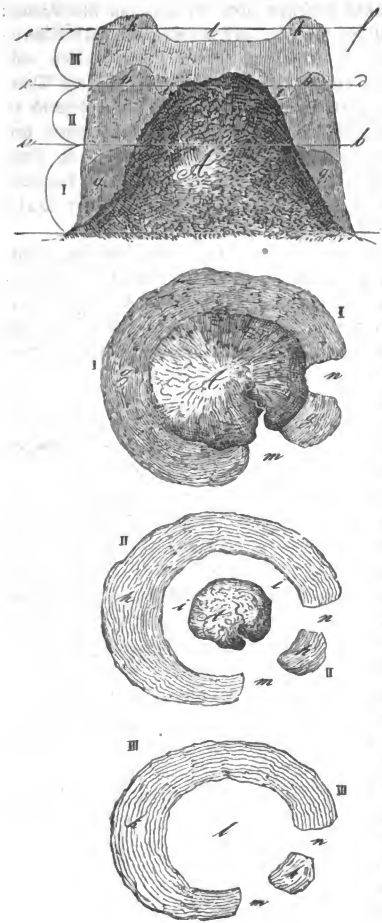


Fig. 13.

ist. Wie nun beim Thermometer der Nullpunkt der stillstehende Indifferenzpunkt ist, an dem man das Steigen und Fallen des Queckſilbers beobachtet, ſo iſt die Oberfläche des Oceans, in ruhiger Lage gedacht, die Indifferenzfläche, an welcher ſich das Steigen und Sinken des Feſten markirt: während der Ocean hier oder dort zu ſteigen oder zu fallen ſcheint, ſo findet an den entſprechenden Orten das Umgekehrte mit der feſten Erdrinde ſtatt, das Waſſer aber behält immer dieſelbe Höhe. Es iſt hier dieſelbe Täuſchung wie mit der Bewegung der Erde und Sonne: jene ſcheint zu ruhen und dieſe ſich zu bewegen, da doch jedes Kind weiß, daß es umgekehrt iſt. Auf dieſe Weiſe gleicht die feſte Erdrinde einem langſam wogenden Meere, das ſich an einer Stelle zum Wellenberge erhebt, dem am anderen Orte ein Wellenthal entſpricht — ſo wogt die ſtarre Erde noch heut, wie vor Milliarden der Jahre, und bekundet darin die Thatſache der fortſchreitenden Entwicklung, während ſie die irrige Anſicht von dem Fertigſein des gegenwärtig Beſtehenden handgreiflich widerlegt. —

Betrachten wir nun wieder die oceaniſchen Bauwerke:

Digitized by Google

ausgerüstet mit diesen Erfahrungen werden wir alle als Erscheinungsweisen einer Reihe erkennen.

Im Ocean liegt eine Insel A (Fig. 13 s. v. S.), ihre felsigen Ufer senken sich sanft unter die Oberfläche des Wasserspiegels. Die Tiefe von hundert Fuß ist wegen des aufsteigenden Landes ein sicherer Boden für eine Korallencolonie. Eine kleine Familie dieser Seebewohner läßt sich dort häuslich nieder und vermehrt sich nach und nach zu einem solchen ungeheuren Staate, daß derselbe die ganze Insel als ein Strandriff umgiebt, wie es I g zeigt. Der Wasserspiegel steht in der Höhe von a b. Wenn nun auch der Strand der Insel im allgemeinen der Korallencolonie günstig war, so hat sie doch zwei Stellen desselben gemieden: die Flußmündung I m und das schlammige Ufer I n, denn süßes Wasser und Schlamm sind den Korallen ein Greuel. So wird das Riff nach der Seite des Landes zu immer höher durch aufgeworfenen Sand u. s. w., so daß die Insel einen flachen Küstensaum von Korallen erhält; die Schiffe können nur bei I m und n gefahrlos landen.

Jedoch die ganze Insel sinkt nach und nach in den Grund, und ihr folgt natürlich das Strandriff I g. Dadurch kommen die unteren Korallenstämme endlich in eine Tiefe, die ihnen das Leben raubt, ihre festen Häuser bleiben aber als Fundament des weiteren Gebäudes stehen. In der oberen Schicht, die durch das Sinken unter Wasser gekommen ist, schreitet die Bauluft rüstig weiter, so daß das Sinken der Insel durch die Lebensanstrengung der Korallen überholt wird; das Riff wird immer breiter, da durch das Kleinerwerden der Insel der Abstand von der äußeren Mauerwand zur Küste immer größer wird. An diesem äußeren Rande aber bauen stärkere und rüstigere Arbeiter, als nach innen zu, wie Chammissio nachgewiesen, deshalb erhebt sich diese Seite auch schneller als die Innenfläche, bis sie durch Anwerfungen vom Meere aus endlich aus der Oberfläche desselben hervorragt, während ihre Nebengesellen noch unterhalb der Wasserfläche beschäftigt sind. Und nun ist das Wallriff II h fertig, die kleine Inselfestung A durch den Kanal i geschützt, der durch die frühere Flußmündung und Schlammstelle seine Einfahrten m und n erhalten hat; der Wasserspiegel steht jetzt bei c d. — Für diese eigenthümliche Wallform bieten Maurua unter den Gesellschaftsinseln, sowie Bolabola in der Südsee die schönsten Beispiele; Neu-Caledonien besitzt ein Kanalriff von 100 engl. Meilen und Neuholland an seiner Nordostseite ein ähnliches von 200 Meilen Länge: dieser Erdtheil wird es also nie zu einer rechten Höhe bringen, da er schon lange wieder im Sinken begriffen ist.

Wer einmal anfängt zu sinken, der kommt gewöhnlich nicht wieder in die Höhe, sondern sinkt nur immer tiefer: so auch unsere Insel A. Fort

und fort wird sie niedriger und kleiner und fort und fort reißt sie die unteren Stockwerke des Korallengebäudes mit in den Abgrund. Aber die Wohnungen des obersten Stockes stehen nie leer und ihre Insassen entwinden sich durch unabläßiges Weiterarbeiten dem finsteren Grunde und Tode. Deshalb wächst das Haus immer höher, je tiefer die Insel sinkt. Endlich verbirgt sie sich ganz unter dem Wasserspiegel; derselbe steht nun in der Höhe von e f, die Insel A ist verschwunden und wird vielleicht nie wieder das Licht der Sonne erblicken; durch die Thore III m und n stürzt von außen das Wasser hinein, bildet die Lagune l, die von dem Atoll k umgeben ist, und — nicht bloß unsere Laguneninsel III k l, sondern auch die vielen Atolls der Niedrigen Inseln, der Maldiven, der Carolinen u. a. sind fertig. —

Durch diese Erklärung werden alle Erscheinungen der Bauwerke des Oceans begriffen; der wahre Grund von verschiedenartig scheinenden Thatsachen ist immer ein einfacher. Die verschiedenen Formen der Inseln sind nichts anderes als die verschiedenen Stockwerke von Häusern, die alle nach einem Plane gebaut sind. Die Steilheit der Außenmauern, die zunehmende Dicke derselben, die Tiefe des Fundamentes, die Größe des Umfangs — alles ergiebt sich nun von selbst — die Strandriffe sind einstöckige, die Wallriffe zweistöckige, die Atolls dreistöckige Gebäude: was für ein Riesenpalast der Südsee wird das jetzige Neuholland werden, wenn derselbe erst mit seinem dritten Stockwerk gekrönt sein wird! —

Doch nicht nur in der Gegenwart arbeiten die Zwerge des Meeres an den Palästen der Tiefe: seit der Zeit, als die Erde ihnen die nöthige Wärme gewährte, waren sie thätig, und da war es unser Erdtheil, zu dem sie den Plan entwarfen. In der Erdepoche, als die Alpen und die südlichen Halbinseln Europa's noch nicht existirten, zog sich unter anderen etwa von Toulouse bis Dresden ein Wallriff entlang, welches die kleine Insel der Rheingebirge, des Harzes u. a., aus denen damals unser Festland bestand, wie ein Festungswall gegen die anstürmenden Wogen des Oceans schützte, in dessen seichten inneren Kanal aber die Ungeheuer der Amphibien hausten. Jedoch unser kleiner Erdtheil hatte das entgegengesetzte Schicksal von Neuholland: nach und nach erhob sich der ganze Boden mit dem großen Korallenriff, der Kanal wurde vom Wasser entblößt und die Ruinen der Meerpaläste bilden jetzt die große Reihe der Gebirge von den Cevennen bis zum Erzgebirge, unter dem gemeinschaftlichen Namen der Juraformation, deren genauere Kenntniß wir L. v. Buch verdanken. —

Das sind die großartigen Bauwerke des Oceans; entweder sind sie bewohnt oder zu verlassenen Ruinen zerfallen, die öde als Kalkfelsen zum Himmel emporstarren, indem sie gezwungen dem immer anhaltenden gewaltigen Wogenschlage der festen Erdrinde folgen.

Digitized by Google

Die Bauleute im Ocean.

Wie die Architektur in der Verschiedenheit des Styls den Entwicklungsgang der Kulturgeschichte des Menschengeschlechtes darlegt, so zeugen die Bauwerke im Ocean von dem Entwicklungsgange des Erdballs. Wie aber nach dem Studium eines architektonischen Kunstwerkes die Frage nach dem Meister desselben auftaucht, indem erst die genauere Kenntniß seines Bildungsganges das eigentliche Verständniß seiner Schöpfung aufschließt: so fragen wir auch nach der Anschauung der oceanischen Architekturen nach den Baumeistern derselben, denn die nähere Kenntniß ihrer Eigenthümlichkeiten eröffnet uns erst die klare Einsicht in ihre Werke selbst.

Die Architekten des Oceans unterscheiden sich aber wesentlich von den menschlichen Baumeistern: während diese nur den Plan zum Gebäude theoretisch entwerfen und das Kunstwerk in seiner gegliederten Gestalt nur in ihrem Geiste existirt, die reale Ausführung desselben aber den gewöhnlichen Arbeitern überlassen wird, so sind im Gegentheil die Bauleute im Ocean Meister und Gesellen, Theoretiker und Praktiker in einer Person, und wir kennen sie unter den beiden Namen Polypen oder Korallen.

Polypus oder Vielfuß war bei den Alten ein Thier, das sich im Mittelmeere findet und das wir später unter dem Namen Tintenschnecke kennen lernen werden; wir begreifen darunter die kleinen oceanischen Maurer, die diesen Namen ihren Fangarmen verdanken, welche Peyssonnel für Füße ansah.

Die beiden Korallenstöcke, Fig. 14 von Corallium rubrum, A natürliche Größe, B ein Ast vergrößert, und Fig. 15 von Lobophyllia angulosa, zeigen uns die wesentlichen Verschiedenheiten der Gliederung der Theile eines Stockes: entweder herrscht der baumförmige, oder der flächenartig ausgebreitete Typus vor; in beiden Grundformen zeigen sich jedoch bei den verschiedenen Arten die mannigfaltigsten Abwechselungen.

Die kleinen Sterne, welche in Fig. 14 überall verbreitet sind, in Fig. 15 sämmtlich auf der oberen Fläche neben einander stehen, sind die „Blumen" Marsiglis und die „Füße" Peyssonnels. Sie sind aber weder

Digitized by Google

Fig. 14.

Fig. 15.

das eine noch das andere, ſondern es ſind die frei beweglichen Theile des Thieres, die einzig und allein aus dem Kalkſtamm hervorragen — die Fangarme; und der kleine Kreis in ihrer Mitte iſt der Mund. Geſtalt wie Anzahl der Fangarme iſt bei den einzelnen Arten ſehr verſchieden: bald ſind es lange Fäden, bald erſcheinen ſie als breite, ausgezackte Blätter, bald endlich bilden ſie nur kleine Schuppen; in Bezug auf die Anzahl jedoch herrſcht bei aller ſonſtigen Verſchiedenheit bei allen Arten der ganzen Klaſſe ein beſtimmtes Geſetz — es ſind entweder 4 oder 6 da, und wenn mehr vorhanden ſind, ſo iſt die Anzahl ein Vielfaches von einer der beiden Zahlen. Eine dritte Verſchiedenheit der Fangarme beſteht in ihrer Farbe: bald ſind ſie roth, bald grün, bald gelb, je nach den verſchiedenen Arten; und dieſe Farben ſind es, welche der Meerlandſchaft eine ſolche Pracht verleihen, die aber nur ſo lange ſichtbar bleibt, ſo lange das Waſſer ruhig und klar iſt — wird es plötzlich in Unruhe verſetzt oder getrübt, ſo iſt ſie verſchwunden, weil das Thier die Fangarme in die Steinhöhle zurückzieht, und der Beſchauer hat nur das kahle, ſteinfarbige Gehäuſe vor ſich.

Was nun weiter den Bau des lebendigen Thieres anbetrifft, ſo beſteht der ganze Leib, der ſich für gewöhnlich immer in der Steinhöhle verbirgt, aus einer gallertartigen Haut, die von der Haut der Eingeweide getrennt iſt, ſo daß das ganze Thier einer eingeſtülpten, länglichen Blaſe gleicht, bei der die Fangarme als hohle Ausſtülpungen erſcheinen.

Unmittelbar an dem Mund, wie z. B. bei Veretillum Cynomorium

Digitized by Google

oder erst am Ende einer längeren Speiseröhre, die sogar noch eine kropfförmige Erweiterung hat, wie z. B. bei Bowerbankia densa, liegt der Magen, der nach einer Einschnürung in den Darm übergeht.

Der Darm zeigt besonders zwei wesentliche Verschiedenheiten: bei der einen Gruppe, von denen Veretillum der Repräsentant sein mag, ist es ein Schlauch, der unten geschlossen ist. Aber dieser Schlauch ist keine einfache Röhre, wie etwa der Darm der höheren Thiere, sondern die Haut desselben hat sich rund herum der Länge nach eingefaltet, wodurch er aus lauter Längsscheidewänden zu bestehen scheint, deren Anzahl ebenfalls durch die Zahl 6 bestimmt ist. Bei anderen Arten jedoch, die durch Bowerbankia charakterisirt sein mögen, setzt sich der Darm als einfacher Schlauch vom Magen ab, biegt nach oben um und endigt mit einer selbstständigen Oeffnung neben dem Munde.

Aus diesem Baue geht deutlich hervor, daß in den Polypen uns eine Thierform vorliegt, welche in der Entwicklung einen wesentlichen Fortschritt gemacht hat: während bei den Infusorien Alles in die Einheit eines Organes, des Magens, versenkt war, tritt hier bei den Polypen eine Differenzirung von Magen und Darm auf, welche beide Organe auch ihre verschiedene Verrichtung haben. Der Magen dient der Verdauung, der Darm der Scheidung, wozu leberartige Organe da sind, die unterhalb des Magens an den Darmfalten hängen.

Wenn wir bisher den Bau eines einzelnen Thieres, außer der Fortpflanzung — wovon nachher — betrachtet haben, so sind wir dadurch eigentlich nur zu der Anschauung eines Stückes desselben gelangt, denn der ganze Polypenstock in Fig. 14 bildet genau genommen ein einziges zusammengesetztes Thier mit vielen Köpfen, das aber thatsächlich das alte Sprichwort: „viele Köpfe viele Sinne" widerlegt. Geräth das Wasser in eine plötzliche Bewegung, die so schwach ist, daß nur ein Theil des Stocks davon berührt wird, so ziehen sich dort die Fangarme ein; diese Einziehung setzt sich aber nach und nach durch den ganzen Stock fort, ohne weitere unmittelbare Berührung — viele Köpfe aber nur ein Sinn. —

Diese auffallende Erscheinung mußte die Aufmerksamkeit der Forscher in hohem Grade auf sich ziehen und Milne Edwards, Bowerbank und Harting haben wir die Erklärung derselben zu verdanken. — Durch den ganzen Korallenstock, der noch von lebendigen Thieren bewohnt ist, ziehen sich nämlich feine, durchsichtige Fäden, die netzartig mit sämmtlichen einzelnen Thieren zusammenhängen. Gewöhnlich freilich sind dieselben so dünn, (0,0004 Linie) daß sich schwer unterscheiden läßt, ob sie hohl oder massiv sind, bei Corallium rubrum jedoch zeigen sie sich als vollständige Röhren, die eine Dicke von 0,06 Linie haben. Diese Thatsache erklärt vollkommen die Ein-

Digitized by Google

heitlichkeit der Empfindung, denn alle Thiere ſtehen in einem unmittelbaren lebendigen Verkehr mit einander, ähnlich wie alle Knospen des Baumes durch ihre Faſergewebe mit dem ganzen Stamme in unmittelbarer Verbindung ſtehen.

Wie nun aber entſteht eine ſolche Polypencolonie? — aus einem einzigen Polypen durch Knospung. Wir ſehen bei dieſem Vorgange wie bisher noch ganz von der feſten Korallenmaſſe ab und haben nur den weichen, lebendigen Polypen im Auge, indem wir der Fig. 16 folgen, die uns Tubularia coronata vorſtellt. Der allgemeine Polypenſtock a iſt von der allgemeinen Haut b umgeben, c giebt die innere Subſtanz an, bei d iſt die Grenze des großen Polypen vom allgemeinen Stock, g und h ſind die Fangarme, o die Eier (wovon ſpäter). Zuerſt iſt da der eine große, hier in der Figur oben krummgebogene Polyp mit dem einfachen, langen Schlauche; nach einiger Zeit bemerken wir an einer Stelle deſſelben eine Ausbauchung, dieſe wird immer größer und der Darm ſtülpt ſich in dieſelbe hinein, ſo daß, wie bei n, der Nahrungsſaft in die Ausbauchung ebenfalls hineingeht. Dieſelbe wächſt fort und fort wie ein Zweig am Baume weiter, bis ſie wie p ausſieht; iſt der Zweig zu dem Aſte q herangewachſen, ſo bemerkt man unter der Haut bereits die zuſammengefaltet liegenden Fangarme, obgleich oben ſich noch keine Oeffnung befindet. Endlich wachſen die Arme immer weiter, die Haut ſpringt entzwei, die Arme breiten ſich aus und — ein neuer Polyp iſt fertig. Wie dieſer eine ſich gebildet hat, ſo bilden ſich alle, und die Größe des Stockes wächſt mit der Maſſe der Verzweigung, die ſich unaufhaltſam immer wiederholt, während die älteren Zweige nach und nach abſterben.

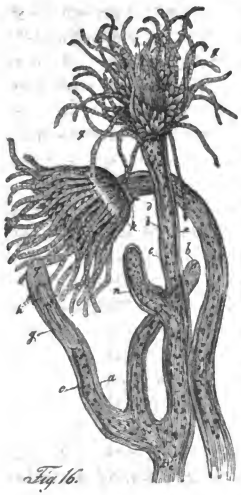


Fig 16.

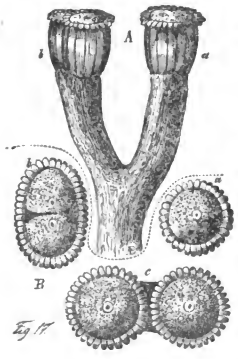


Fig 17

Nicht aber nur die individuelle Fortpflanzung durch Knospung zeigt ſich bei den Polypen, ſondern auch die durch Theilung. In Fig. 17

Digitized by Google

erblicken wir Caulastraea furcata; B a zeigt den Mund von oben geſehen mit ſeinem Kranze von ſchuppenartigen Fangarmen. Nach und nach wird die kreisförmige Scheibe ellyptiſch und erhält zwei Mundöffnungen, die aber noch von einem gemeinſchaftlichen Kranze der Fangarme umgeben ſind, wie A a und B b; endlich ſpaltet ſich die Scheibe in zwei Kreiſe, von denen jeder ſeinen Fangarmkranz hat, wie bei B c, und indem ſich die Spaltung immer weiter auf den ganzen Leib erſtreckt, ſind aus einem Thiere zwei nebeneinanderſtehende geworden, wie A b zeigt. Während die Knospung ſich hauptſächlich bei den baumartigen Korallen findet, ſo zeigt ſich die Vermehrung durch Theilung in dem flächigen Typus, den Fig. 15 veranſchaulicht.

Bei den Infuſorien findet nur die individuelle Fortpflanzung in ihren verſchiedenen Formen ſtatt, dieſelbe wiederholt ſich noch, wie wir eben geſehen haben, bei den Polypen; wie dieſe jedoch in der Organiſation des Ernährungsſyſtems einen Schritt weiter gegangen ſind, ſo thun ſie es auch in der Fortpflanzung — die Polypen ſind die erſten Thiere, welche eine generelle Fortpflanzung zeigen. Jede generelle Fortpflanzung ſetzt eine Differenz der geſchlechtlichen Organe voraus, die ſich in einem Individuum zuſammenfinden können, oder ſich auf zwei Geſchöpfe, Mann und Weib, vertheilen. Beide Möglichkeiten finden ſich bei den Polypen, ſie ſind entweder ſogenannte Zwitter oder eingeſchlechtlich. In den Längsfalten des Darmkanales nämlich finden ſich oben gleich unterhalb des Magens, wo auch die leberartigen Organe ihren Sitz haben, ſpiralförmig gewundene, ſackartige Röhren, welche die Spermatozoen oder Samenthiere enthalten — es ſind die männlichen Organe; weiter nach unten dagegen ſitzen Röhren, die Eier einſchließen, welche vollſtändig aus Dotter, Keimbläschen und Keimfleck beſtehen — es ſind die Eierſtöcke, — ganz ähnlich wie ſie Jedermann beiſpielsweiſe bei den Hühnern kennt.

Die Lage in Bezug auf die Darmfalten iſt für die beiden Organe überall dieſelbe, das Thier mag zwitterig oder getrennten Geſchlechts ſein. Was nun die Zeugung anbetrifft, ſo geht ſie bei den letzteren Thieren wohl ähnlich vor ſich, wie bei den Fiſchen, bei denen das Weibchen den Roogen im Waſſer abſetzt, der durch den, auch dem Waſſer anheim gegebenen Milch des Männchens befruchtet wird. Einfacher macht es ſich bei den Zwittern: wahrſcheinlich befruchten ſie ſelbſt ihre eigenen Eier; dieſe bringen dann in den Darm, erhalten daſelbſt ihre weitere Ausbildung, bis ſie endlich aus dem Munde herauskommen, um an geeigneter Stelle das Junge herauskriechen zu laſſen, eben ſo wie das Küchlein aus dem Ei ſchlüpft. Oder aber das Ei bleibt ſo lange im Darm, bis das Junge herausplatzt, das dann gemächlich aus der Alten herausſpaziert. Auf dieſe Weiſe ſind die Polypen theils eierlegende theils lebendig gebärende Thiere, und ſo zeigt ſich

Digitized by Google

auf wunderbare Weise bei den niedrigsten geschlechtlichen Thieren eine Fortpflanzung, die man gewöhnlich nur den Thieren vindicirt, welche die höchste Stufe des Reiches einnehmen. — Es fehlte nur noch, daß die Polypen ihre Jungen säugten, und sie ständen in Bezug auf Fortpflanzung den Säugethieren nicht nach: — aber eine Brust hat der Polyp nicht, an die sich der Säugling schmiegen könnte.

Hiermit ist die Organisation der Polypen abgeschlossen: außer dem beschriebenen Ernährungssystem und den Fortpflanzungsorganen besitzt er nichts: ein Polyp ist ein lebendig gewordener Darm, ein Darmthier. Alle in höheren Organismen verschiedenen Functionen sind in das eine Organ der gallertartigen Haut versenkt, die wir uns in ihrer Vollständigkeit durch Fig. 18 vorführen wollen. Wir sehen hier das Weibchen von Veretillum Cynomorium in natürlicher Größe, bei dem die äußere Haut der Länge nach aufgeschnitten ist, um den inneren Bau zu Gesicht zu bekommen. Um die Mundöffnung a stehen die Fangarme b, die äußere Hülle c ist nach beiden Seiten aufgeklappt, deshalb sehen wir den Magen d, die Schläuche der Leber e, und die Darmfalten f, in denen die Eierleiter k liegen, die an ihren unteren Enden die Eierstöcke h zeigen; g ist der zellige Korallenstock.

Fig. 18.

Nachdem wir nun die Mutter vollständig kennen gelernt haben, müssen wir noch ihr Kindlein auf seinem Lebenswege begleiten, um zu sehen, was in der Welt aus ihm wird.

Entgeht das zarte Junge den Nachstellungen anderer Thiere, die dasselbe als Nahrung aufsuchen, so bemüht es sich im langsamen blutigelartigen Weiterkriechen ein geeignetes Felsstück zur Ansiedelung zu erreichen. Daselbst klebt es sich mit dem unteren Theile seines Leibes fest und seine Fangarme bewegen sich lustig nach allen Seiten, um Nahrung, die in Infusorien und anderen kleinen Thieren besteht, zu erhaschen.

Der von Kohlensäure im Wasser aufgelöste Kalk kommt so auf einfache Weise mit dem beständig verschluckten Wasser in die Leibeshöhle, aus der andere unverdauliche Substanzen nach der Verdauung wieder ausgeworfen werden. Dieser Stoff aber (kohlensaurer Kalk gleich Kohlensäure und Kalk, Kohlensäure gleich Kohlenstoff und Sauerstoff) setzt sich aus dem Nahrungssaft als feste Masse ab, ähnlich wie die Knochen, die aus phosphorsaurem Kalk bestehen, sich aus dem Blute bilden. Und wie diese zuerst als einzelne ge-

Digitized by Google

trennt liegende feste Körner erscheinen, die durch fortwährendes Hinzukommen neuen Materials nach und nach sich vergrößern und endlich durch ihren Zusammentritt den festen Knochen bilden, ganz eben so bildet sich die Korallensubstanz: sowohl nach innen in die Falten des Darmes, so wie nach außen in die Haut setzen sich einzelne Kalktheile ab, die erst getrennt liegen, nach und nach sich aber vereinigen und zuletzt ein zusammenhängendes Ganze bilden, das von den oben angeführten feinen Gefäßen durchzogen ist. In Fig. 19 sehen wir in 4 bis 7 einzelne Kalkschuppen in starker Vergrößerung der Reihe nach von Isis hippuris, Gorgonia elata, Alcyonium und Gorgonia umbraculum.

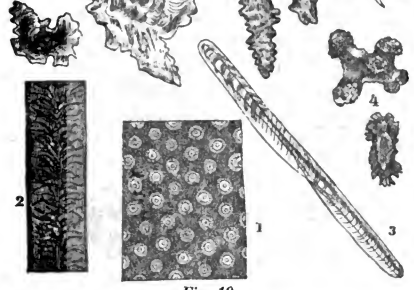


Fig. 19.

Hieraus ist leicht ersichtlich, daß die feste Korallenmasse keineswegs ein bloßes Gehäuse des Polypen ist, wie etwa die Zellen der Bienen oder Wespen, sondern der Korallenstamm ist der Leib des Thieres selbst, der sich nach und nach verkalkt: wie bei den Wirbelthieren aus dem Blute sich sämmtliche Körpertheile und auch die kalkigen Knochen absetzen, so bildet der Lebenssaft der Polypen nur die Korallenmasse, die deshalb auch nicht mit dem Inkrustat der Reifer von den Grabirwerken der Salinen zu vergleichen ist. Dieses entsteht durch die festwerdenden Salz- und Kalktheile, die, in dem Wasser aufgelöst, durch die Reiser tröpfeln und sich äußerlich an dieselben ansetzen; jenes ist ein organisches Product. Die Bildung fängt von unten an und schreitet langsam nach oben hin fort, bis endlich nur noch der Mund und die Fangarme beweglich bleiben. Auf diese Art gleicht der Polyp vollständig dem verzauberten Prinzen im Mährchen, der bis zum Kopf in Stein verwandelt war. Den armen Polypen jedoch erwartet keine Erlösung wie diesen: keine Jungfrau giebt ihm durch ihren keuschen Kuß neues Leben, sondern im Gegentheil geht die Verkalkung immer weiter vor sich, die Circulation der Säfte vermindert sich, die Kanäle — wie wir sie bei Fig. 19 in 1 im Querdurchschnitt von Myriapora und in 2 im Längsdurchschnitt von Virgularia mirabilis sehen, oder wie sie bei 3 im Stiele

Digitized by Google

der Seefeder (Pennatula), einer kleinen Polypencolonie mit weichem Stock, die im Waſſer frei herumgetrieben wird, ſich zeigen — werden immer mehr zuſammengepreßt, der Stamm immer dicker und höher, bis endlich alle Lebensthätigkeit aufhört und der Polyp ſich in ſeinem eigenen Leibe begraben hat, der zu einer ſteinernen Mumie geworden iſt.

Während indeſſen der einzelne Polyp fortwährend an ſeiner Einbalſamirung arbeitet, vermehrt er ſich auch ununterbrochen durch Knospung oder Theilung, um eine große Familie in die Welt zu ſetzen, von der jedes Glied ſich ſeinen eigenen Steinſarg bereitet. Auf dieſe Weiſe entſteht eine ganze Colonie von Thieren, die einen Korallenſtock bildet. Durch die individuelle Fortpflanzung ſorgt der Polyp für die Vergrößerung der einen Colonie, durch die generelle Vermehrung wird er der Stammvater neuer Anſiedelungen.

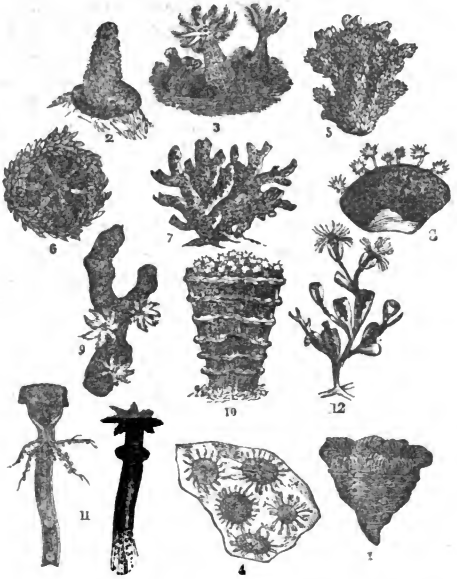


Fig. 20.

Die Korallenſtöcke, welche ſich in Naturalienſammlungen finden, ſind nur klein im Verhältniß zu denen, die unbehindert im Ocean ſich ausbilden

und die eine solche Größe erreichen, daß ihnen das ganze Naturaliencabinet zu klein sein würde.

Das Entstehen eines Korallenriffs ist nun leicht erklärlich: die einzelnen Colonien siedeln sich neben einander auf dem Felsen an, breiten sich aus und geben in ihren Stämmen den Boden zu neuen Colonien her: die Bauwerke im Ocean sind aus Kalksteinen aufgeführt, von denen jeder die Mumie eines Polypen ist.

Zur Veranschaulichung zeigt uns Fig. 20 noch eine ganze Musterkarte von Korallen; 3 ist eine kleine Colonie von Cydonium mit den zierlichen Fangarmen, 5 ist Madrepora abrotanoides in natürlicher Größe, von der in 6 eine stark vergrößerte Zelle zu sehen ist; 7 zeigt einen Stock von Corallium, wovon 8 ein vergrößertes Stück darstellt; in 9 erblicken wir einen Zweig der Edelkoralle ebenfalls in starker Vergrößerung; 10 ist die Orgelkoralle Tubipora musica, welche aus lauter rothen Röhren, wie wir sie einzeln in 11 sehen, die wie die Orgelpfeifen neben einander stehen, gebildet ist; 4 zeigt uns ein Stück Feuerstein mit den Ueberbleibseln von Geschöpfen, die man früher für Polypen hielt, von denen man aber gegenwärtig weiß, daß sie zu den Pflanzen gehören, die den Namen Desmidieen führen; 1 ist eine Pilzkoralle, Fungia agariciformis, und 2 eine Korkkoralle, Alcyonium; 12 endlich ist eine Sertularie, die keine Korallenriffe bauen hilft, sondern sich vagabundirend im Ocean herumtreibt.

Wie Archimedes behauptete, die Erde aus ihren Angeln heben zu können, wenn man ihm einen festen Punkt außerhalb derselben gäbe, so kann der Geognost sprechen: „gebt mir einen einzigen Polypen und die Möglichkeit seines fernern Fortbestehens, und ich baue einen Erdball.“ — Welches ist aber diese Möglichkeit? es ist der im Wasser aufgelöste kohlensaure Kalk. — Nach den chemischen Analysen von Silliman finden sich 2 bis 9 Procent thierischer Substanz und 89 bis 96 Procent Kohlensäure in den Korallenstöcken; andere Bestandtheile, wie Erden und Metalloxyde, sind von keinem Belang, obgleich von den letzteren die verschiedenen Farben der Stöcke abhängen. Es ist also nur die Frage nach dem Vorhandensein des Kalkes.

Der Meerboden ist großentheils durch die Cadaver der früher genannten Foraminiferen gebildet; dazu kommen die Schalen der Muscheln, so wie die zerbröckelten Korallenstöcke selbst — an Kalk also fehlt es nicht, aber wo kommt die Masse der Kohlensäure her, die den Kalk im aufgelösten Zustande im Wasser erhalten muß? — Nach Bischof strömen aus dem Bohrloch zu Neusalzwerk in 24 Stunden 4320 Kubikfuß Gas, wovon 93 Procent Kohlensäure sind. Solcher Mineralbrunnen giebt es mehrere:

Digitized by Google

wie nun — können nicht untermeeriſche Oeffnungen auch fortwährende Kohlenſäurequellen ſein? — Eigentlich bedürfen wir deren aber auch nicht einmal: ſämmtliche Thiere, alſo auch die im Meere lebenden, athmen Sauerſtoff ein und Kohlenſäure aus. Und nun iſt ja das Räthſel gelöſt — alle Meerthiere, und mit ihnen auch die Polypen ſelbſt, bereiten durch ihren lebendigen Athemprozeß die Kohlenſäure und liefern in ihren Cadavern den Kalk, das gegenwärtige und dahingeſchiedene Geſchlecht ſchafft gemeinſam das Material zu den künftigen Generationen. Es iſt der wunderbare Kreislauf der Natur, nach dem die Maſſe des Materials immer dieſelbe bleibt, aber ein ewiger Wechſel ſtatt hat zwiſchen Leben und Tod — der Stoff verringert oder vermehrt ſich nicht, ſondern er erſcheint nur in beſtändig wechſelnder Form: —

Leben gattet ſich dem Tode,
Todes zeugt ſtets neues Leben. —

Digitized by Google

Korallenfischerei.

Für jeden Organismus ist die Temperatur, in der er lebt, von bedeutendem Einflusse auf seine Lebensweise. Wenn gleich nun die Temperaturverschiedenheit unter den verschiedenen Breitengraden für das Meer nicht so groß ist, wie für das feste Land, so hat sie doch Einfluß auf die Lebensverrichtung der Korallen.

Die 28sten Breitenkreise nördlich und südlich schließen einen Gürtel ein, welcher als die eigentliche Heimath derjenigen Korallen anzusehen ist, die Riffe bilden; wird die Temperatur niedriger als durchschnittlich 22 bis 24 Grad, so finden sich freilich noch Korallen, jedoch zeigen sie dann nicht mehr die Emsigkeit des Bauens: sie finden sich nur einzeln und die Stämme bleiben kleiner; indessen auch für sie bilden der 59. Grad südlicher Breite und die Shetlandsinseln unter dem 60. Grad nördlicher Breite die äußersten Grenzen. Im atlantischen Ocean sind die gefährlichen Korallenriffe bei den Bermudasinseln bekannt, die unter dem 32. Grad nördlicher Breite, also schon außer dem Riffbezirk liegen; jedoch bewirkt hier der Golfstrom, aus Süden kommend, die geeignete Temperatur des Wassers. Die Bermudasriffe sind die einzigen in dem atlantischen Ocean, mit geringen Ausnahmen an den Ostküsten Amerika's.

Das eigentliche Vaterland der Riffkorallen ist der große und der indische Ocean; im ersteren zeigen die Lisinskaiinsel bei den Sandwichsinseln unter dem 28. Grade die nördlichsten und bei Neuholland unter dem 29. Grade, die südlichsten Riffe an; im rothen Meere finden sie sich noch unter dem 30. Grade nördlicher Breite.

Merkwürdiger Weise leben in den verschiedenen Meeren auch verschiedene Korallen, ganz eben so wie in den verschiedenen Erdtheilen verschiedene Menschenracen wohnen: von den bekannten Arten gehören 117 ausschließlich dem indischen Ocean an, 162 nur dem großen Ocean, und 27 Arten sind ihnen beiden gemeinschaftlich; ja von den 60 bekannten westindischen Ansiedlerarten kommt sogar keine einzige in jenen Meeren vor — die Polypen wandern nicht freiwillig nach der neuen Welt, wie die Menschen.

Digitized by Google

Im mittelländischen Meere sind bis jetzt durch Ehrenberg 120 Arten bekannt, von denen sich nur 2 in dem naheliegenden rothen Meere finden. Unter allen den 120 mittelländischen Arten ist es aber eine einzige, die vom Alterthum bis zu uns herab allgemein bekannt ist, und die Jedermann bei dem Namen „Koralle" sich vorstellt: es ist die Edelkoralle, Is nobilis oder Corallium rubrum, die rothe Koralle, welche uns Fig. 14 schon vorgeführt hat. Auch sie kommt hauptsächlich nur im mittelländischen Meere vor, woselbst sie sich einer ansehnlichen Verbreitung erfreut. Vornehmlich liebt sie die südlich gelegenen Gestade, deshalb ist ihr Hauptgebiet die afrikanische Küste; jedoch findet sie sich auch an den südlichen Küsten der Balearen, sowie um ganz Unteritalien herum. Mitten im Meere findet diese Koralle sich nicht häufig, und an den Küsten sucht sie sich felsige Klüfte, die sich seitwärts oder nach unten öffnen, auf; in letzteren wächst sie dann auch abwärts, so daß Marsigli vermeinte, sie wüchse immer so, was aber keineswegs der Fall ist. In solchen sichern Behausungen wächst die Edelkoralle, welche sich in ihrem Aeußern, wie in ihrem inneren Baue von den bereits besprochenen unterscheidet.

Der ganze Korallenstamm gleicht einem kleinen, zart verästelten Bäumchen, das eine Höhe von einem Fuß erreicht, etwa einen Zoll dick wird und mit einem breiteren, napfförmigen Fuße auf dem Felsen oder auch auf Muscheln, anderen Korallen u. s. w. festklebt. Was aber seit dem Alterthum bis jetzt die Aufmerksamkeit auf diese Koralle zog, war ihr schönes Ansehen: das ganze Bäumchen, sowohl Stamm wie Zweige, prangt in dem herrlichsten Roth, auf welchem dunkelen Grunde sich die gefiederten, milchweißen Fangarme der lebendigen Thiere äußerst zart absetzen, weshalb ihm die Alten mit Recht den Namen Schmuck des Meeres beilegten.

Wegen dieser Schönheit, so wie wegen der Nähe ihres Wohnorts ist es auch immer diese Koralle gewesen, die beschrieben und wissenschaftlich untersucht wurde, bis sich den Entdeckern nach und nach die großen Oceane erschlossen, welche ihre Stammverwandten enthalten. Und da hat sich denn gezeigt, daß sie sich von den oceanischen Korallen in ihrem Baue unterscheidet.

Bei jenen ist der ganze Stock von lebendigen Geweben durchzogen, nicht so bei der Edelkoralle: der Stock derselben ist durch und durch rothe Kalkmasse, die beinahe so fest wie Marmor ist, dagegen ist er mit einer weichen Rinde überzogen, die den lebenden Thieren angehört und in welcher ein milchweißer Saft circulirt, der bei der Verletzung ausfließt, und der Veranlassung zu dem Vergleiche mit dem Milchsafte der Pflanzen gab. Die Edelkoralle verkalkt mithin nicht in allen ihren Geweben, sondern setzt den festen Stoff nur nach innen unter der weichen Haut ab, ähnlich wie

Digitized by Google

sich bei den Bäumen unter der zarteren Rinde das feste Holz bildet. Dessen ungeachtet hatte Reaumur Unrecht, diese Bildungen als Pflanzen anzusehen; dessen ungeachtet sind die 1½ Linien großen „Blumen" mit ihren 8 gefranzten Blättern vollständige Polypen, die ähnlich gebaut sind, wie die bereits genannten, und bei denen man die rothe Farbe ihres Stockes durch Kochen in Milch oder Terpentinöl entfernen kann.

Die Edelkorallen bauen keine Riffe: wie man am Fuße der Berge im üppigen hohen Waldwuchs wandelt, der beim Höhersteigen in die kälteren Regionen zu dem zwerghaften Knieholzgebüsch zusammenschrumpft, bis man endlich den ganz kahlen Bergesgipfel im kalten Nebel erreicht, ganz so ist es bei den Korallen — während in den warmen Meeren sich die Riesenwälder der Korallenriffe entfalten, verkleinern sich nach Norden und Süden zu die Stämme mehr und mehr, bis sie endlich gar nicht mehr erscheinen. Die Edelkorallen gehören zum Knieholz der Polypenwelt. — Die Tiefe, in der sie wachsen, liegt zwischen den Grenzen von 2½ bis 150 Klaftern, jedoch lieben sie am meisten die mittlere Region von 12 bis 25 Klaftern. Im tieferen Wasser wachsen sie nicht so schnell wie in oberen Schichten: nach 10 bis 20 Jahren ist ein ausgerodeter Wald wieder neu erstanden. Seit den ältesten Zeiten wird die Korallenfischerei betrieben, gegenwärtig besonders von den Italienern und Provençalen; sie wird mit einer zweifachen Art von Netzen ausgeführt: entweder sind es zwei lange kreuzweis übereinandergelegte Stangen, woran sich ein Netz befindet, das durch eine Kugel beschwert und an einem Tau in die Tiefe gelassen wird, oder es ist eine lange Stange, an deren einem beschwerten Ende sich ein Netz befindet. Die ersteren haben Aehnlichkeit mit den sogenannten Senken, womit man bei uns die Stinte fängt und heißen Engin, die anderen, die Salabres, gleichen den Köchern, womit man Schmetterlinge fängt. Jedoch so leicht wie Stinte und Schmetterlinge sind die Korallen nicht zu fangen: die Versteckheit ihres Wohnorts macht die Fischerei sehr beschwerlich. Dessenungeachtet wird der Fang stark betrieben, so daß Hunderte von Barken zwischen April und August die Küsten beleben, die außer den erbeuteten Korallen Abenteuer und Sagen mit nach Hause tragen, womit die Fischer sich die Winterzeit verkürzen, ganz wie bei uns die Jäger mit ihren Jagdgeschichten. Und weshalb setzen sich die Korallenfischer der Masse der wirklichen und erdichteten Strapazen aus? — um Geld einzunehmen von denjenigen Leuten, die das Seltene und schwer zu Erlangende als eine Kostbarkeit lieben. Der Schmuck mit Korallen ist so alt wie die Geschichte: Dichter und Künstler schmücken ihre Gebilde, mit denen sie das Meer beleben, mit Korallen, und dasselbe thun die auf dem Lande lebenden Menschen.

Noch gegenwärtig wird ein bedeutender Handel mit Korallen nach dem

Digitized by Google

Orient — Arabien, Perſien, Indien, China und Japan — betrieben; und es ſind nicht bloß Knöpfe, kleine Schalen, Meſſerhefte, Degengriffe, Arm- und Halsbänder, zu denen die Korallen das Material hergeben, ſondern dem gläubigen Muſelmann und Katholiken gleiten beim Gebet in den Perlen des Roſenkranzes Korallen durch die Finger. Um ſolche Körner zu verfertigen, ſchneidet man den Korallenſtock in kleine Stücke und knetet ſie in Waſſer mit geſtoßenem Bimſtein, wodurch die Stücke ihre Rauhigkeiten verlieren; gerundet werden ſie auf einem Schleifſteine, der mit den Füßen gedreht wird und auf dem ſie mit einer Bürſte feſtgehalten werden; die Politur endlich erhalten ſie mit Trippel.

Die europäiſche Damenwelt liebt die Korallen nicht mehr als Schmuck in dem ausgedehnten Maße, wie früher — Gold und Edelſtein hat ſie verdrängt — jedoch iſt noch der Nipptiſch im Boudoir der Schönen geſchmückt mit einem Korallenbäumchen, das auf goldenem Fuße ruhet, und an deſſen zarten Aeſten die Pretioſen ſich ſchaukeln, welche ihn ſelbſt von Hals und Hand verdrängt haben.

Digitized by Google

Polyp und Meduſe.

In jedem Frühjahr überziehen ſich die Teiche mit der ſogenannten Entengrütze, einer kleinen Pflanze, die den botaniſchen Namen Lemna minor, Waſſerlinſe, führt; ſie beſteht aus kleinen rundlichen Blättern, von denen in das Waſſer hinein feine Wurzelfaſern wachſen. Will man ſich im Sommer eine Polypenbeluſtigung verſchaffen, ſo ſchöpft man mit einem Eimer die Waſſerlinſen heraus und vertheilt das Waſſer in mehrere Gläſer. Iſt der Fang ein glücklicher geweſen, ſo wird man nach einiger Zeit entweder an den Waſſerlinſen oder an der innern Wand des Glaſes, oder ſonſt an irgend einem Gegenſtande, der ſich im Waſſer befindet, kleine Geſchöpfe bemerken, wie ſie Fig. 21 zeigt: es ſind die Süßwaſſerpolypen, Hydra

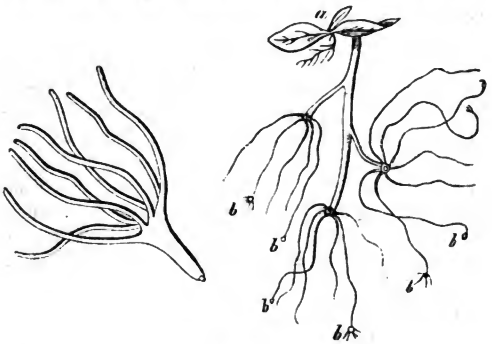


Fig. 21.

viridis oder fusca oder vulgaris, alles Arten, die ſich hauptſächlich nur in der Farbe unterſcheiden.

Digitized by Google

Man sieht nämlich ein Gebilde, welches vollkommen dem Samen des Löwenzahns (Leontodon taraxacum) gleicht und entweder grün, braun oder strohgelb gefärbt ist. Ein Stiel, so dick wie eine Rabenfeder, und etwa einen Zoll lang, sitzt mit dem einen Ende irgendwo fest und das andere frei in das Wasser hineinragende Ende ist mit 6 bis 12 Fäden von der Länge des Stieles besetzt.

Kein Mensch wird ein solches Gebilde für ein Thier halten, aber der Irrthum verschwindet, wenn man dasselbe längere Zeit beobachtet. Der Stiel verkürzt und verlängert sich, und wendet sich nach allen Seiten; die Fäden behalten ebenfalls nicht ihre ruhige Lage, sondern krümmen und wenden sich, werden länger und kürzer, verwickeln sich und wickeln sich wieder auseinander: das alles kann kein Löwenzahnsame. Stößt man den Stiel von seinem Anheftungspunkte los, so fällt das ganze Gebilde langsam auf den Boden des Glases; aber dort angekommen, setzt es sich mit dem vorderen fädenbesetzten Ende fest, bildet mit dem Stiele eine Schleife, wodurch das hintere Ende desselben an das vordere heraurückt und sich festsetzt; darauf löst sich das vordere Ende, der ganze Stiel streckt sich aus und die vorige Procedur wiederholt sich. Kurzum der Fadenstiel bewegt sich willkürlich weiter, in derselben Weise wie die Raupen, welche man Spannenmesser nennt. Dieses langsame Weiterschreiten dauert so lange, bis ein geeigneter Ort zum festen Anhaltepunkte gefunden ist. Nun kann kein Zweifel über die Natur dieses Wesens mehr obwalten: es ist ein Thier, denn es hat willkürliche Bewegung; und so ist es auch, der scheinbare Pflanzensame ist der Armpolyp.

Leeuwenhoek, der denselben 1703 entdeckte, hielt ihn noch für eine Pflanze; der Genfer Trembley, welcher in Holland Hofmeister war, beobachtete 1740 dort diese Geschöpfe sehr sorgfältig, wagte indessen nicht selbstständig sein Urtheil über deren Thiernatur auszusprechen, sondern schickte sie zu Reaumur nach Paris, der zum ersten Male aussprach: „die Polypen sind Thiere", und seitdem zweifelt Niemand mehr daran.

Kehren wir jedoch wieder zurück zu unserem Glase, in welchem der Polyp nach seiner langsamen Reise einen einstweiligen Aufenthalt gefunden hat: die Anstrengung der Fußpartie hat ihn hungrig gemacht, deshalb dehnen sich die Fangarme nach allen Seiten hin aus, um Nahrung zu erhaschen.

„So nun fängt der Polyp unter dem Wasser den Feind schnell,
Daß er herausstreckt die Füße nach jeglicher Seite behende."

Da schwimmt herbei ein winziges Muschelinsekt (Daphnia), ein Fangarm wittert dessen Nähe, und das unbefangene Thierchen fühlt sich plötzlich wie von einer Riesenschlange umwunden. Jemehr es sich sträubt, um sich

Digitized by Google

zu befreien, jemehr wird es von den anderen Fangarmen umſchlungen: es iſt rettungslos verloren, denn die Arme verkürzen ſich und ſchieben ihre Beute in die Oeffnung, welche ſich an dem gemeinſamen Anfangspunkte der Fangarme befindet. Hat der Polyp lange gehungert, was er mehrere Wochen kann, ſo iſt er durchſichtig geworden, und wir bemerken nun, daß der Stiel ein hohler Schlauch iſt, in welchem die kleine Daphnie ihrem Tode entgegengeht: ſchnell wird ihr Körper verdaut und die unverdaulichen Theile kommen wieder zur vorderen Oeffnung heraus. Daſſelbe geſchieht mit einigen Fangarmen, welche in der Gier mit verſchluckt worden waren.

Einige Zeit iſt nun der Hunger geſtillt, aber er erwacht von neuem und der Polyp erſieht ſich ein Thier, das größer iſt als er ſelber, die Naide (Nais proboscidea) zu ſeinem Schmauſe. Endlich ſchlängelt ſich auch wirklich eine ſolche luſtig heran: ſogleich beginnt der Kampf auf Leben und Tod und die harmloſe Naide kann den Todesumarmungen des Polypen nicht widerſtehen. Dieſer aber hat einen Beobachter, der nicht gleichgiltig dem Morde zuſieht: es iſt ein anderer Polyp; auch er will die Beute für ſich und deshalb ſtrengt er ſich an, ſeinem Nachbar dieſelbe zu entreißen. Der Kampf indeſſen iſt ein ungleicher: unſer Polyp iſt der ſtärkere, er umſchlingt ſeinen Nebenbuhler und dieſer wandert nolens volens mit der Naide in den vernichtenden Schlund. Durch dieſe Fülle des Inhaltes wird der Schlauch ganz kugelrund aufgetrieben. Das kümmert aber unſeren Polypen wenig, er überläßt ſich in fauler Ruhe, wie die Schlangen, dem Prozeſſe der Verdauung; wird demſelben auch ſein verſchlungener Nachbar unterliegen? Nach einiger Zeit entſteht ein Winden und Wenden im Leibe und auf einmal erſcheint friſch und geſund der Verſchlungene aus der Mundöffnung — ein Polyp kann keinen Polypen verdauen — Räuber beſtehlen ſich ſelten untereinander. —

Wenn ſchon dieſes Leben und Treiben des Polypen dem Beſchauer Beluſtigung genug gewährt, ſo wächſt dieſelbe jedoch, wenn er mit ihm anfängt zu ſpielen. Wir nehmen einen Polypen aus dem Glaſe, drücken mit einem Pinſel die Nahrung aus dem Leibe und ſtoßen mit einer Borſte das hintere Ende, welches geſchloſſen iſt, nach innen, bis wir den ganzen Schlauch wie einen Handſchuh oder Strumpf umgekehrt haben. Dabei bemerken wir zuvörderſt den ganz einfachen Bau des Schlauches: es findet ſich hier kein aus einer beſondern Haut gebildeter Magen, wie bei den Korallen, ſondern die äußere und innere Wandung beſteht aus einer einzigen Haut und aus weiter nichts. Wirft man dieſen umgeſtülpten Polypen wieder ins Waſſer, ſo ſollte man denken, es ſei mit ſeinem Leben ein Ende; dem iſt aber nicht ſo: er lebt und frißt, als wenn nichts mit ihm geſchehen wäre. Aber unbequem iſt ihm die Sache doch, deshalb bemüht er

Digitized by Google

sich auf das Angelegentlichste, sich wieder umzukrempeln, bis zur Hälfte kommt er, die beiden Häute verwachsen mit einander, die Fangarme sitzen auf der Mitte des Schlauches; daselbst bildet sich alsbald eine neue Mundöffnung, einige neue Fangarme wachsen hinzu, die beiden Enden des Schlauches schließen sich und — nun hängen zwei Polypen mit dem Munde an einander, die sich aber bald von einander trennen.

Nachdem wir beiden Polypen Zeit zum Auswachsen gelassen haben, fangen wir sie noch einmal ein und stecken den einen in den andern, so daß beider Fangarme dicht zusammen sitzen, und damit der innere nicht wieder herausschlüpfen kann, wie bei dem vorigen Kampfe, so durchbohren wir die Röhre mit einer Borste und überlassen das vereinigte Paar sich wieder selbst. Was geschieht? der Eingeschobene kann es unmöglich in dem Bauche des anderen aushalten, aber die ominöse Borste hält ihn nothgedrungen fest: deshalb durchbohrt er mit seinem hintern Ende die Haut des Aeußeren, reißt die Oeffnung immer weiter, bis er die ganze Röhre gespalten hat und — heraus ist er aus dem Bauche seines Feindes. Beide hängen nun an der Borste, der eine frisch und gesund, der andere der ganzen Länge nach aufgeschlitzt. Doch auch dieser Uebelstand ist bald gehoben: die Wunde wächst wieder zu, und nun leben beide gezwungen auf derselben Borste, wie zwei Sklaven an einer Kette.

Wir setzen die Thierquälerei noch fort, fangen wieder einen Polypen und zerschneiden ihn in lauter Stücke: gequält mögen wir ihn wohl dadurch haben, aber keineswegs getödtet; denn wenn wir die Stücke wieder ins Glas werfen, so erwächst jedes zu einem selbstständigen vollkommnen Polypen.

Da wir hier sehen, daß wir mit Leichtigkeit willkürlich die Polypen vermehren können, so fragen wir natürlich, wie vermehren sie sich, wenn sie sich selbst überlassen sind? — Fig. 21 2 veranschaulicht uns die eine Vermehrungsweise. Ein großer Polyp sitzt an der Wasserlinse a. Der Schlauch bekommt nach einiger Zeit an einer oder mehreren Stellen eine warzenartige Ausbauchung; diese wird immer länger, bekommt vorn eine Oeffnung, daran wachsen Fangarme — und der junge Polyp ist fertig. In Fig. 21. 2 hat der alte Polyp deren zwei. Längere Zeit bleiben die Jungen zweigartig am Alten sitzen, und führen mit demselben ein communistisches Leben: die Nahrung geht von einem zu dem anderen; ja der Alte wird nach und nach Groß- und Urgroßvater, indem sich die Knospung bei seinen Kindern fortsetzt. Dadurch sieht das ganze Wesen wie ein kleines, vielköpfiges Ungeheuer aus, welcher Gestalt es seinen Namen Hydra verdankt. Nach und nach schließt sich jedoch die Communication der Alten mit den Jungen und dann trennen diese sich von jenen, um selbstständig fort zu leben.

Nicht aber bloß der Schlauch zeigt diese Knospung, sondern auch die

Digitized by Google

Fangarme, (Fig. 21. 2. b.) so daß aus jedem derselben ein neuer Polyp entstehen kann.

Außer dieser individuellen Fortpflanzung haben die Polypen auch noch die generelle, denn das, was man früher bei ihnen als krankhafte Bildung ansah, das sind die Geschlechtsorgane. In der inneren Wandung entwickeln sich nämlich zum Herbste kleine Körner, dies sind die Eier, und die darüber stehenden wulstigen Anschwellungen sind die Spermatophoren oder Samenträger. Die Begattung geschieht ganz wie bei den Korallen; die befruchteten Eier überwintern, um im anderen Jahre zu Polypen sich zu entwickeln. Freilich sterben die alten Polypen nach der Eierentleerung, aber nicht in Folge einer etwaigen „Körnerkrankheit", sondern sie sterben wie die Insekten und viele andere Thiere, nachdem für die Erhaltung der Gattung gesorgt ist. — Auf den ersten Blick hat unser Süßwasserpolyp frappante Aehnlichkeit mit „den Architekten im Ocean", jedoch zeigte schon der einfache Bau seiner Leibeshöhle, so wie seine ganz nackte Haut, daß er und seine Stammesgenossen im Meere keineswegs zusammengehört, weshalb auch in neuerer Zeit eine Trennung in verschiedene Klassen vorgenommen worden ist.

Die bis jetzt betrachtete Gattung ist die einzige, welche im süßen Wasser lebt, ihre Verwandten sind sämmtlich Meerbewohner. In Bezug auf den einfachen anatomischen Bau gleichen sie sich indessen vollkommen, jedoch sind es zwei Punkte, in denen sich die verschiedenen Gattungen von einander unterscheiden. Der eine Punkt ist der Bau der Fangarme. Bald sehen wir einen Fangarm von Plumatella campanulata. Das ganze Organ ist mit feinen Flimmerhaaren besetzt, die sich sämmtlich selbstständig bewegen können, wodurch eine Unzahl von Wirbeln im Wasser erregt werden, welche das arme Thierchen, das da hineingeräth, nothwendig in Betäubung versetzen müssen, die seinen Untergang nur beschleunigt. In gräßlicherer Bewaffnung zeigt uns Fig. 22 einen Fangarm von Hydra aurantiaca: an verschiedenen Stellen befinden sich spitzige Anschwellungen (a), die in der Mitte einen Stachel haben. Dieser Stachel dringt in die Beute, bricht ähnlich wie die Haare der Brennnessel ab und in die Wunde fließt eine brennende Entzündung her-

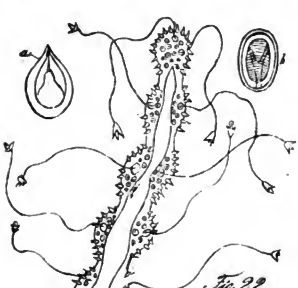


Fig. 22.

Digitized by Google

vorbringende Flüssigkeit. Aber auch hiermit hat sich die Natur noch nicht erschöpft, um dieses Thier zu einer wirklichen Hydra zu gestalten: zwischen den Nesselorganen liegen kleine Säckchen, die einen spiralförmig zusammengewundenen Faden enthalten, wie b zeigt; wittert das kleine Ungeheuer die Beute, so schießen die Fäden heraus, und suchen hundertfältig das Opfer zu umgarnen und zu vergiften. Schwerlich wird sich wieder ein Thier finden, das auf eine so raffinirte Art sich seines Raubes bemächtigen kann: Löwe und Schlange sind in ihrem Bereich unschuldige Thiere gegen dieses winzige Ungethüm, das in der Umarmung den Feind zu gleicher Zeit betäubt, verbrennt und vergiftet.

Der zweite Punkt, welcher eine Verschiedenartigkeit der Gattungen dieser Familie bedingt, ist die äußere Haut. Bei den Hydraarten ist dieselbe gewöhnlich nackt, dagegen bildet sich bei anderen, wie bei Campanularia, Sertularia, Plumaria u. s. w. ein hornartiger Ueberzug, der es nicht mehr zuläßt, daß die Knospen sich von dem alten Leibe trennen, so daß dadurch kleine federartige Polypenstöcke entstehen, die mit ihrem unteren Ende irgendwo festsitzen. Und hierin zeigt sich wieder eine Aehnlichkeit mit dem Stamme der Korallen, weshalb man dieser Gruppe den Namen Korallinen gegeben hat.

Doch alle diese äußeren Aehnlichkeiten sind von keinem Belang, diese Thiere haben mit den Korallen-Polypen nichts gemein denn — sie sind nur die niederen Entwicklungsstufen von viel vollkommner organisirten Thieren — den Quallen oder den Medusen. —

Es ist nicht befremdend, wenn eine Puppe sich zum Schmetterling metamorphosirt, aber der Beobachter geräth in gerechtes Erstaunen, wenn er aus einem höchst einfach gebildeten Thiere eine Knospe gleich einer Blume hervorwachsen sieht, welche sich nach und nach zu einem selbstständigen Thiere entwickelt, das auf einer viel höheren Stufe der Organisation steht und frei im Wasser herumschwimmt. Es findet hier ein ganz ähnliches Verhältniß statt, wie bei den Pflanzen: Wurzel, Stengel und Blätter sind höchst einfach und gleichmäßig gebaut — auf ein Mal entwickelt sich eine Knospe von ganz anderer Gestalt und Farbenpracht, mit Organen, die der Stamm nie hatte — es ist die Blume. Könnten die Blumen den Stamm verlassen, und selbstständig herumschwärmen — wer würde in ihnen Bildungen des unansehnlichen Stammes vermuthen? Ganz so verhält es sich hier: die Quallen sind hervorgewachsen aus den Polypen, wie die Blumen aus dem Stamm; aber sie haben sich losgelöst und schwimmen als freie Blumen umher.

Jede Pflanze bedarf jedoch ihres eigenthümlichen Klimas und Bodens, um sich zur vollkommenen Blüthe zu erschließen; fehlen ihr diese Bedingungen,

Digitized by Google

so sproßt sie wohl fort in Blättern und Zweigen, aber die Krone der Blüthe erringt sie nicht. Wir brauchen nur an den Gummibaum, Ficus elastica, zu denken, der mit seinen schönen, glänzend grünen Blättern eine Zierde unserer Zimmer ist: entrissen seiner Heimath und eingeengt in den Blumentopf, wächst er immer fort, aber zur Blüthe bringt er es nicht, so daß er sich nur durch Ableger ähnlich vermehrt wie der besprochene Armpolyp. Besucht man aber die Tropen, so hat sich der bei uns gewöhnlich einfache Stamm zu einem großen viel verzweigten Baume ausgebreitet, der im Blüthenschmucke prangt.

Wie hier, so bei den Polypen: der Süßwasserpolyp lebt nicht in so glücklichen Verhältnissen, daß er es zur Medusenbildung bringt, sondern er sproßt fort und fort, wie der Gummibaum. Seine Namensgenossen jedoch, welche das Meer bewohnen, erzeugen außer den Polypenknospen die im Zusammenhange bleibend, kleine Bäumchen bilden, auch die Blumen der Medusen.

In Fig. 23 sehen wir Syncoryne stauridia mit einer Medusenknospe an der rechten Seite. Die Bildung geht in folgender Weise vor sich: an der Seite entwickelt sich eine bruchartige Anschwellung, deren Höhlung mit der des Polypen in Zusammenhang steht, so daß die Nahrung von diesem in jene gelangen kann; nach und nach zeigt sich in der Anschwellung, die immer größer geworden, ein mittlerer Kanal, von dem bald 4 bis 6 Seitenkanäle vom Anheftungspunkte aus, sich in die Wandung der Höhle verbreiten. Nach und nach platzt die Höhle, so daß die Knospe vollständig die Form einer Glocke hat, deren Rand in so viel Lappen zerreißt, als Seitenkanäle da sind und deren Klöppel durch den freien Mittelkanal dargestellt wird, welcher später den Magen bilden soll. Mit zunehmendem Wachsthum der Glocke schnürt sich der Verbindungskanal immer mehr ab, bis er endlich ganz abgeschnürt ist, die Knospe abfällt und als Meduse, Cladonema, (Fig. 24) frei herumschwimmt.

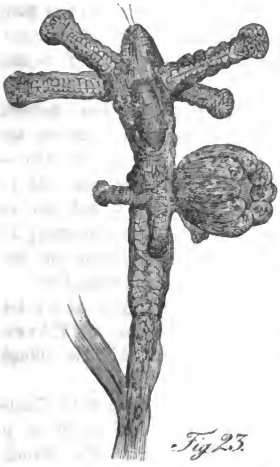


Fig 23.

Jedoch nicht bloß einzelne Knospen, sondern auch ganze Medusenkolonien

Digitized by Google

wachsen aus einem Polypen heraus, und zwar nicht aus seiner Seite, sondern faktisch aus seinem Munde.

In Fig. 25 sehen wir den Polypen Hydra tuba in a mit seinen Fangarmen b. Auf seinem Munde bildet sich eine schüsselförmige Scheibe c, dies ist die werdende Qualle, welche durch Kanäle, die ihr die Nahrung zuführen, mit dem Bauche des Polypen zusammenhängt. Ehe nun aber die Knospe als fertige Qualle sich ablöst, sehen wir sich zwischen ihr und dem Polypen eine neue Scheibe bilden, dadurch ist die erste nach c 1 geschoben, die Nahrungskanäle haben sich verlängert, so daß beide Knospen mit dem Polypen noch unmittelbar zusammenhängen. Aber auch hiermit begnügt sich die Productionskraft noch nicht: abermals bildet sich eine Scheibe unmittelbar aus dem Polypen, die beiden alten werden in die Höhe geschoben und stehen jetzt in c 2 und c 1. So geht es fort — Scheibe auf Scheibe bildet sich unten und hebt die alten nach c 3, 4, 5 in die Höhe, so daß wir ein halbes Dutzend Teller vor uns zu sehen glauben, die alle auf einander stehen, aber unmittelbar mit dem dünnen Stiele, der sie trägt, in Verbindung sind.

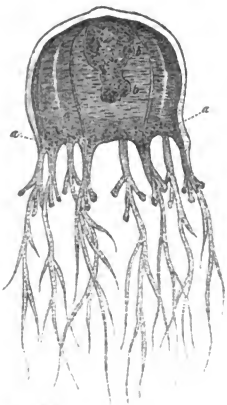
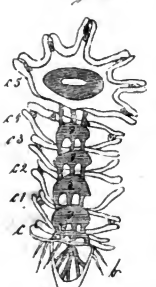


Fig. 24.



Endlich löst sich ein Teller nach dem anderen los, der oberste natürlich zuerst und schwimmt als Ohrenqualle, Aurelia aurita, (Fig. 25 f der Mund, g der Randkörper) fort.

Fig. 25.

Unmittelbar nach ihrer Freiwerdung ist die Qualle etwa ein viertel Zoll groß, bald aber wächst sie zu einer Größe von einem halben Fuß. Die Gestalt, welche uns Fig. 24 vergegenwärtigen mag, hat Aehnlichkeit mit einem aufgespannten Schirme oder mit einem Hutpilze. Das ganze Thier besteht aus einer durchsichtigen gallertartigen Haut. Der Magen sitzt in

Digitized by Google

der Mitte und hat unten bei b den Mund; von dem oberen Theile des Magens ziehen sich durch den glockenförmigen und unten offenen Körper in regelmäßigen Abständen Gefäße bis zum Rande, welche die Nahrung fortführen; am Rande der Glocke hängen viele, oft mehrere Ellen lange Fühlfäden, untermischt mit kürzeren Saugröhren. An den verschiedenen Stellen des Randes (Fig. 24. a) häufen sich Körper an, die man für Sinnorgane, entweder für die Anfänge der Augen oder Ohren ansieht.

Die Thiere schwimmen auf dem Wasser frei herum, mit den Fühlfäden nach unten, und bewegen sich durch Zu- und Aufklappen der Glocke fort.

Herrlich ist der Anblick, wenn ganze Flotten von Medusen am Tage die ruhige See durchkreuzen, zur Freude der Badegäste, die sich an ihrem verschiedenen Farbenschimmer ergötzen. Aber wehe ihnen, wenn sie badend unvorsichtig sich einer solchen bunten Fregatte nahen: jede Berührung bringt einen höchst unangenehmen Schmerz hervor, und im Bade sind sie auf Nesseln gebettet. Doch dafür werden sie am Abend getröstet, wenn sie die kühlende Seeluft auf einer Barke genießen, denn dann blitzt die ganze Medusenflotte wie Feuer, und die schwimmenden Sterne wetteifern an Glanz mit ihren strahlenden Genossen am Firmament.

Die Medusen finden sich in allen Meeren, am bekanntesten sind natürlich die in der Nord- und Ostsee.

Schon Plinius kannte diese Thiere als Meernesseln, genauer bekannt aber wurden sie erst durch die Untersuchungen Forskals, und die Kenntniß ihrer Entstehung verdanken wir erst den Forschungen in neuester Zeit von Sars, Steenstrup, Siebold und Anderen.

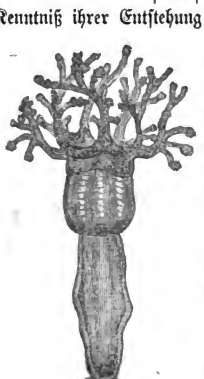


Fig. 26.

Was nun aber, fragen wir endlich, wird aus den Quallen? Die Quallen sind getrennten Geschlechts und die hierher gehörigen Organe sitzen entweder an der äußeren Wandung der Magenhöhle (Fig. 24. b) oder am Rande der Scheibe in drüsenartigen Säcken. Zu einer gewissen Zeit stülpt sich die Qualle um, wie ein Regenschirm es unwillkührlich thut, wenn er von einem heftigen Windstoß ergriffen wird; dann sieht dieselbe aus, wie sie uns Fig. 26 zeigt; die nun außerhalb an dem nach unten hängenden Magen liegenden Eier werden befruchtet und durchlaufen nun die Stufen der Entwicklung, wie sie Fig. 27 zeigt: 1 ist das reife Ei, 2 ist dasselbe mit dem sich theilenden Dotter, 3 nach dieser Theilung, in 4 bildet sich der

Digitized by Google

Fig. 27.

Embryo. Hat das Ei dieſe Stufen durchlaufen, ſo wird es von der Mutter in die weite Welt entlaſſen als ein ovaler Körper, der mit Flimmerhaaren beſetzt iſt (5) und der bereits den Saugnapf (5 a u. 9 a) zu ſeiner Anheftung zeigt; dieſelbe erfolgt bald, und nicht lange, ſo zeigt ſich die Mundöffnung (6 b), um die ſich erſt 2 (7 b), dann 4 (8 b) kleine Auswüchſe zeigen. Und nun geht die letzte Umwandlung vor ſich: die Auswüchſe vermehren ſich bis zu 8 (9 b) und — das Thier iſt fertig. Aber es iſt keine Qualle, ſondern unſer bekannter Polyp Hydra tuba, der dazu berufen iſt, wieder Quallen aus ſeinem Munde empor blühen zu laſſen.

Wird aber jeder ſeinen Zweck erreichen? wie viele Raupen ſterben dahin, ohne es zu einem Schmetterling zu bringen. —

Digitized by Google

Die Sterne der Tiefe.

Die Bewegungen der Sterne am Firmament folgen einfachen beſtimmten Geſetzen, denen ſie unabwendbar gehorchen müſſen; die Bahnen der Sterne der Tiefe ſind Folge eigener Beſtimmung, denn dieſe Sterne ſind Thiere, und zwar diejenigen, welche die höchſte Organiſationsſtufe unter den Strahlenthieren einnehmen: die Stachelhäuter oder Echinodermen.

Die Natur hat ſich bei dieſer Thierklaſſe in der Darlegung der verſchiedenſten Formen gefallen: bei einigen ſitzt der Körper auf einem Stiele feſt, wie bei den Seelilien, ſo daß das ganze Thier wie ein rieſiger Polyp ausſieht; die anderen frei ſich bewegenden ſind entweder walzenförmig, wie die Holothurien, entweder kugelig wie die Seeigel, oder ſternförmig, wie die Seeſterne.

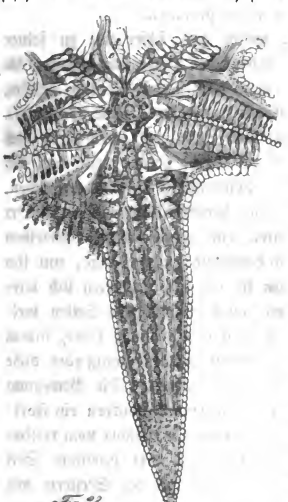


Fig. 28.

In allen Meeren, beſonders an den Küſten, kriechen dieſe Seeſterne in großen Maſſen herum. Nach den verſchiedenen Arten und nach dem verſchiedenen Alter erſcheinen ſie auch in verſchiedener Größe: einige klein wie ein Fangarmkranz eines Polypen, andere von dem Umfange eines Tellers. Fängt man ein ſolches Thier zur näheren Betrachtung (wozu uns Fig. 28, von Asterias aurantiaca, hülfreich iſt), aus dem Waſſer, ſo fällt einem zuerſt die regelmäßige Geſtalt des Körpers auf: derſelbe ſieht vollſtändig wie ein Stern mit 5 Strahlen aus, von denen 4 gleich groß, der fünfte etwas größer gebildet iſt. So tritt alſo hier in der Strahlung die ungerade Zahl auf, während bei den Polypen die geraden Zahlen 4 und 6 herrſchend waren.

Digitized by Google

Unsere Figur zeigt uns nur einen vollständigen Strahl, die anderen eben so gebauten sind abgeschnitten.

Was nun zuvörderst den äußeren Bau des Körpers anbetrifft, so ist derselbe von einer lederartigen Haut umgeben, in welche sich überall regelmäßig Kalkstücke abgesetzt haben, die wie die Ringe bei einem Panzer- oder Kettenhemd zusammenhängen und auf diese Weise ein vollständiges festes Skelett bilden. In der Mitte jedes Strahles läuft eine Reihe von Körpern (m) entlang, die vollständig an die Wirbel erinnern; an diese setzen sich Querfortsätze (n), welche sich in die schräg nach unten gebogenen Stücke, die bis zum Rande gehen, verlängern, und durch einzelne Stücke (q), die an den Seiten jedes Strahls entlang laufen, verbunden sind. Senkrechte Bänder (c) verbinden die obere Seite des Thiers mit der untern da, wo die Strahlen von einandergehen. Die Zwischenräume dieses gitterförmigen Skelettes sind von der lederartigen Haut ausgefüllt. Ueberall auf derselben stehen kalkige Stacheln, die sich bewegen können, indem sie auf einem kugelförmigen Höcker mit ihrer pfannenartigen Aushöhlung eingelenkt sind. Diese Bildungen sehen wir auf unserem Bilde nicht, da die Haut weggenommen ist, um die inneren Organe sehen zu lassen.

Zwischen den beweglichen Stacheln, welche das Thier mit zu seiner Bewegung gebraucht, liegen nun aber die eigentlichen Bewegungsorgane, die Saugfüßchen oder Ambulacien. Hat man das Thier plötzlich gestört, so bemerkt man zwischen den Stacheln auf der Haut überall feine Löcher (p). Läßt indessen die Störung nach, so erblickt man, wie aus jedem Loch sich ein kleiner Faden mit einem Saugnapf auf der Spitze herausstreckt, der sich bald sehr verlängert, bald wieder verkürzt. Possirlich ist es mit anzusehen, wie diese Füßchen sich überall hinwenden und herumtasten, um einen Ort zum Ansaugen zu erlangen. Endlich wittert eine ganze Gruppe derselben eine solche Stelle, und nun strecken sie sich bedeutend in die Länge, um ihn zu erreichen. Ist dies geschehen, so saugen sie sich fest, verkürzen sich wieder und schleppen so den ganzen Körper wie an hunderten von Seilen weiter. Auf diese Weise klettern sie an dem glatten Glase in die Höhe, indem sich die Füße so fest saugen, daß bei einer gewaltsamen Trennung eher diese zerreißen, als daß die Saugnäpfchen vom Glase losließen. Die Bewegung der Seesterne ist also weder ein Kriechen noch ein Gehen, sondern ein Fortziehen an sich verkürzenden Tauen: wie der Fährmann die Fähre vom diesseitigen Ufer nach jenseits hinüber bringt, indem er das dort befestigte Seil durch Nachsichziehen fortwährend verkürzt, so lootset sich der Seestern mit seinen Füßen weiter, die sich in sich selbst verkürzen oder wie das Seil in die sich hinüberbewegende Fähre, sich in den Leib des Thieres zurückziehen.

In der gewöhnlichen Lage ist die große meist fünfeckige Oeffnung, die

Digitized by Google

mit zahnartigen Kalkstücken besetzt und von Fühlfäden umgeben ist, nämlich der Mund, auf der unteren oder Bauchseite (a), während die hintere Oeffnung des Darms sich auf der Rückenseite befindet. Durch den Mund gelangt man unmittelbar in den großen Magen, der in unserer Figur abgeschnitten ist, während wir die Bänder, welche ihn an den Ringeln festhalten in r sehen; derselbe ist umgeben von einem kreisförmigen Kanal (h), in welchem sich Drüsen (g), wahrscheinlich in der Bedeutung der Leber stehend, öffnen.

Vom Magen aus erstrecken sich in jeden Strahl zwei Därme, die geschlossen enden; wir sehen dieselben in i der größeren Länge nach aufgeschnitten und bemerken, daß dieselben im Leibe durch eine krause Haut k, die man wegen ihrer Gestalt auch bei allen anderen Thieren, so wie beim Menschen Gekröse nennt, festgehalten werden.

Wenn wir bei den bisher betrachteten Thiergruppen überall auch das Ernährungssystem wie jetzt bei den Seesternen fanden, so suchten wir doch vergebens nach einem anderen System: hier rückt mit einem Male die Natur in ihrer Entwicklung einen Schritt weiter, indem sie das Blutsystem zur Erscheinung bringt.

In d sehen wir das aufgeschnittene Band, das in sich ein herzförmiges Organ e einschließt, welches neben dem Magen liegt. Von demselben aus verbreiten sich Gefäße, die das Blut in alle Theile des Körpers führen. f ist der kalkartige Theil, der als Ueberbleibsel des embryonalen Thieres noch da ist; von diesem Punkte aus ist die Bildung sämmtlicher Körpertheile ausgegangen.

Außer dem Blutsystem wird der ganze Körper von Gefäßen durchzogen, die innen mit Wimperhaaren besetzt sind und in denen Wasser circulirt. Diese Gefäße senden zu jedem der um den Mund stehenden Fühlfäden, so wie zu jedem Saugfuße ein Bläschen (b und l auf dem rechten abgeschnittenen Strahl, bei den andern Strahlen sind sie nicht bezeichnet). Entleert das Bläschen sein Wasser in den hohlen Faden, so dehnt sich derselbe aus; nimmt es das Wasser wieder in sich auf, so zieht der Faden sich zusammen, so daß also die Bewegung des Thieres von der Thätigkeit dieser Wasserblasen abhängt.

Aber dieselben sind noch berufen zu einer anderen Thätigkeit: wo ein Blutsystem erscheint, da muß sich in seinem Gefolge ein Athmungssystem zeigen, welches dazu berufen ist, dem Blute Sauerstoff zu zuführen und Kohlensäure von ihm abzuleiten; denn erst nach diesem Prozeß ist das Blut befähigt, den Körper zu verjüngen. Und auch diese Verrichtung übernehmen benannte Bläschen, denn ihre Wandungen sind mit einer Masse von Blutgefäßen durchzogen: da sie selbst nun mit Wasser gefüllt sind, so kann sich

Digitized by Google

das in den Wandungen befindliche Blut mit dem Sauerstoff in dem Wasser verbinden und der Athmungsprozeß ist zur Erscheinung gekommen. Auf diese Weise treten beim Seestern zwei neue anatomische Systeme mit einem Mal auf, von denen bis dahin nicht eine Spur vorhanden war, da Ernährung, Blutlauf und Athmung nicht als verschiedene Thätigkeiten getrennt waren, sondern alle Verschiedenheit in die einheitliche Thätigkeit der gallertartigen Haut versenkt war.

Es versteht sich nun eigentlich von selbst, daß bei einem so hoch organisirten Thiere sich die generelle Fortpflanzung zeigen muß, und dieselbe ist nun auch da in der Trennung der Geschlechter. Die dahin gehörigen Organe (s) liegen in den Winkeln, welche die Strahlen bilden. Freiwillige individuelle Fortpflanzung haben die Seesterne nicht, aber man kann sie willkührlich dazu bewegen: wenn man einen Stern durchschneidet, so erwächst jeder zu einem neuen vollständigen. Abgeschnittene Strahlen ersetzen sich wieder, wie die abgeschnittenen Füße der Salamander.

Aehnlich wie der Seestern ist auch der Seeigel gebildet und seine Kugelform kann man sich leicht aus jenem ableiten, wenn man die fünf Strahlen des ersteren nach oben in eine Spitze zusammenbiegt, wodurch ihre Ränder sich der Länge nach aneinander legen: der Seeigel hat die Form einer noch geschlossenen Knospe, der Seestern ist eine entfaltete Blume. Wie nun die umhüllenden Blätter der Knospe nicht so zart sind, wie die der Blumenkrone, so ist auch die Haut des Seeigels viel derber gebaut, indem ihr ganzes Gewebe von Kalk durchzogen ist, so daß alle inneren Organe in einer festen Kalkschale stecken. Dieser faustgroße kugelförmige, mit einer Masse von kleinen stachelförmigen, beweglichen Kalkstrahlen besetzte Stern hat seinen Mund auch an der unteren Seite; derselbe ist mit scheerenartigen zum Fange verwendeten Kalkspitzen (Pedicellarien) und mit 5 Zähnen besetzt, die in Ruhe eine Pyramide bilden, welche man die Laterne des Aristoteles nennt. Nach innen schließt sich daran ein vielfach gewundener Darm, der sich oben öffnet. Der Bau der übrigen Organe bietet keine wesentlichen Verschiedenheiten dar.

Echinus esculentus, eine der häufigsten Arten der Seeigel, wird namentlich in Ostindien viel gefischt, wegen seiner Eierstöcke, die man dort sehr gern gebraten verspeist. Den Europäern mundet aber diese Leckerei nicht, wenn ihnen auch vorgeredet wird, daß sie besser als Hühnerfleisch schmecken soll.

Wegen des Kalkpanzers, den diese Thiere besitzen, haben sie auch den Umwälzungen der Erde getrotzt, deshalb finden sich auch ihre Mumien in allen Erdschichten bis zur Juraepoche hinauf, und die Verschiedenheit ihrer Formen ist für den Geognosten ein Leitstern in dem Dunkel der Bestimmung der Erdschichten.

Digitized by Google

In der Juraformation treten sie zuerst sparsam auf, vermehren sich aber von Epoche zu Epoche nach Anzahl und Art, und sind namentlich im Diluviallehm so häufig, daß sie bei jedem Kanalgraben von den Arbeitern gefunden werden. Die Leute, welche diese Thiere nicht kennen, nennen die versteinerten Seeigel Krötenkronen, aber sie irren sich: die Kröten haben keine Kronen.

Digitized by Google

Weichthiere.

Welch eine Verschiedenheit zwischen dem rohen Block in den Marmorbrüchen von Carara und der Götterstatue! und doch ist es ein und dasselbe Material. Unter der Hand des bildenden Künstlers wächst nach und nach das Bild aus dem Steine heraus und ist nicht mit einem Male fertig, obgleich der Plan, der Gedanke desselben in dem Kopfe des Meisters als ein fertiger lebt: zuerst erblicken wir die rohen Umrisse in plumper Ungegliedertheit, nach und nach verschwindet dieselbe und die einzelnen Theile sondern sich von einander. So geht es fort: es ist als ob der Künstler eine Hülle nach der andern, welche die Körperformen verbargen, abstreifte, bis endlich das Götterbild in nackter Schönheit dasteht.

Eben so ist es mit der Entwicklung des Geistes: aus der allgemeinen Bewußtlosigkeit arbeitet er sich nach und nach durch Erziehung heraus, bis zu seiner Vollendung allseitiger Bildung.

Aber die Entwicklungsgesetze des Geistes sind dieselben, wie die des Körpers: vom Augenblicke des Entstehens an durchläuft der Leib jedes lebendigen Wesens eine Reihe von Entwicklungsstufen, die sich dadurch von einander unterscheiden, daß die organische Substanz sich fort und fort in mehrere Organe auseinanderlegt, wodurch auch die äußere Form nach und nach bestimmter gegliedert wird.

Was nun bei einem Thiere die verschiedenen Stufen seiner Entwicklung sind, durch die es sich zu seiner Vollkommenheit in Gestalt und Bau emporarbeitet, das sind im ganzen Thierreich die einzelnen Thiergruppen: die ganze Reihe der Thiere zeigt in ihrer Mannigfaltigkeit weiter nichts, als das schrittweise Herausarbeiten der Statue aus dem rohen Marmor.

Mit Leichtigkeit wird uns dieses Gesetz entgegenspringen, wenn wir einen Rückblick auf die bereits näher betrachteten Thiergruppen werfen: da sind die Infusorien — die rohe organische Ursubstanz ohne bestimmte Form und ohne ausgeprägte einzelne Organe — es ist ein Suchen nach der festen Form, aber gefunden ist sie noch nicht, daher sind diese Thiere im ewigen Gestaltenwechsel begriffen; die innern Organe wollen sich bilden, aber es kommt höchstens zu einer Einstülpung der äußeren Haut, die den

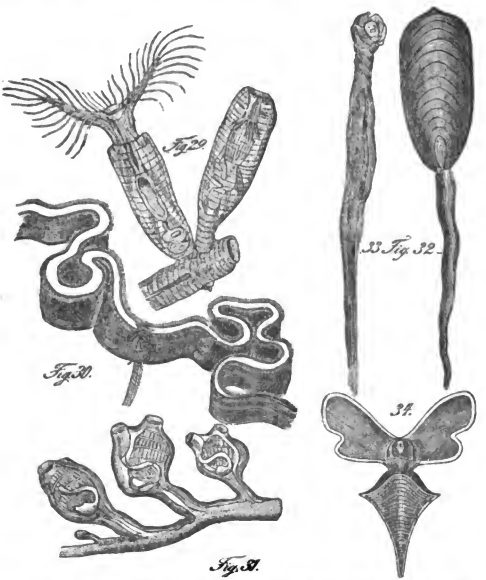
Digitized by Google

Ausweg noch nicht finden kann und sich deshalb in eine Masse von Blinddärmen wie in Sackgassen verirrt. — Aber die Natur rückt einen Schritt in der Entwicklung weiter: vom rohen Marmor fällt durch die Meißelhiebe die erste ungestaltete Steinhülle herunter und das Bild zeigt sich in einfachen, bestimmten Linien — so die Strahlthiere. Von dem einfachsten Polypen bis zum ausgebildetsten Seestern zeigt sich eine bestimmt und einfach ausgeprägte Form, die der centralen Symmetrie. Merkwürdig! gerade die Art der Symmetrie, welche bei der Pflanze in ihrer Reinheit sich in der höchsten Entwicklungsstufe derselben, nämlich in der Blüthe zeigt: diese Form ist die erste, in welcher das Thierreich seine Gestalten erscheinen läßt, so daß dieses da anfängt, wo jene aufgehört hat. Indessen auch der Kreis der Strahlthiere bringt in seinen verschiedenen Formen das Entwicklungsgesetz in derselben Weise zur Erscheinung, wie ein einzelnes Thier in seinem Lebensgange oder wie das ganze Thierreich: denn wenn auch die centralsymmetrische Strahlenform die allgemein durchgreifende für die äußere Gestalt ist, so arbeitet die Natur doch an der Bildung der innern Organe weiter, und sucht hier das möglichste zu erreichen. Gesehen haben wir aber, worin diese Arbeit besteht; es ist die Entwicklung des Ernährungssystems, das eine Reihe von immer vollkommneren Formen durchläuft, von dem einfachen Schlauche des Armpolypen bis zu den zusammengesetzten Eingeweiden des Seeigels.

Aber die Natur will im Thierreich zu höheren Entfaltungen des Organischen gelangen, als im Pflanzenreich, deshalb wird die Blumenform für die Thiere verworfen und zur Aufstellung anderer Grundtypen geschritten, und so folgt ein neuer Kreis von Thieren, die Weichthiere oder Mollusken. Jedoch die Natur läßt sich Zeit: gerade wie bei den Infusorien ein erfolgloses Suchen nach einer bestimmten festen Form zur Erscheinung zu kommen schien, so auch hier — die Gesetzlosigkeit ist jetzt Gesetz. Ueberschaut man den großen Kreis der Weichthiere, so glaubt man sich in dem Atelier eines Malers zu befinden: die Wände hängen voll Skizzen, denen man es ansieht, daß sie alle denselben Gegenstand ausdrücken sollen, aber jede ist anders, jede ist verworfen, um einer folgenden Platz zu machen, die ebenfalls als ungenügend erachtet worden — die richtige ist noch nicht vom Künstler gefunden. Die Weichthiere sind ein Atelier von Skizzen zu dem großen historischen Bilde der wahren Thierform, nämlich der linearsymmetrischen. Treten wir hinein, so erblicken wir zuerst eine Skizze, betitelt Moosthiere oder Bryozoen, worauf Thiere zusehen sind, die vollständig wie die Polypen aussehen (Fig. 29.); daneben hängt ein Blatt, worauf ein Wesen gezeichnet ist, das wie ein 4 Fuß langes, blaues, gelbgerandetes Band aussieht, und darunter steht Rippenquallen oder Ctenophora (Fig. 30); auf der andern Wand erblicken wir eine Menge von Ge-

Digitized by Google

ſchöpfen, die zuſammenhängen wie die Korallen und einzeln wie Tulpen ausſehen, aber den Namen Seeſcheiden führen (Fig. 31). Auf allen dieſen



Bildern iſt von einer Symmetrie nicht die Rede; endlich erblicken wir eine Skizze, worauf eine Muſchel ſteht, aber aus den Schalen ragt ein langer Stiel heraus, mit dem ſie wie ihre Genoſſen auf einem Felſen feſtſitzt: es iſt eine Entenmuſchel, die zu den Armfüßlern oder Brachiopoden gerechnet wird (Fig. 32) Doch die Skizzen nehmen noch kein Ende, denn neben der Entenmuſchel zeigt ſich eine, worauf eine lange kalkige Röhre zu ſehen, in der ein Thier ſteckt, das am oberen Ende mit einigen Kalkſchalen beſetzt iſt: es ſoll eine Bohrmuſchel ſein, die dem Boden der großen Oſtindienfahrer ſehr gefährlich iſt, indem ſie Löcher in die Bretter hineinbohrt, ſo daß dieſelben nach und nach wie Bienenwaben ausſehen (Fig. 33). Auf der vierten Wand erblicken wir ein kleines Thierchen, ganz wie ein Schmetterling gebildet, aber in einer Schneckenſchale ſteckend, es iſt Kryſtallſchnecke benannt und ſoll die Floſſenfüßer oder Pteropoden vertreten (Fig. 34). Endlich erreichen wir die letzte und größte Skizze,

Digitized by Google

die auch am sorgfältigsten ausgeführt ist und worauf wir alte Bekannte, nämlich die Muscheln und Schnecken, abgebildet sehen.

Existirt eine andere Thiergruppe, die an Mannigfaltigkeit der Formen und Unregelmäßigkeit der Gestalten mit den Weichthieren wetteifern kann? —

Wie aber die äußere Form in allen Naturgebilden immer in Wechselbeziehung zu dem innern Bau derselben steht, so daß überall zwischen Form und Bau ein Abhängigkeitsverhältniß stattfindet; so läßt sich schon von vorn herein vermuthen, daß die Ausbildung der inneren Organe der Weichthiere einer eben so großen Verschiedenartigkeit in Bezug auf Dasein und Vollkommenheit unterliegt, wie ihre äußere Erscheinung: — im Innern verschwindet ganz und gar ein fester Anhaltepunkt der Vergleichung, denn in keiner andern Thiergruppe sind die Organe, von ihrem ersten Erscheinen in den unbestimmtesten Andeutungen an bis zu den höchsten Entwicklungsstufen hinauf, in einer so durchgreifenden Charakterlosigkeit und scheinbaren zügellosen Willkürlichkeit vorhanden, wie hier. — Bei einigen dieser sonderbaren Thiere zeigt sich in ihren Fühlfäden, Bewegungsorganen oder sonstigen Anhängen noch die strahlige Form; will man aber diese Symmetrie nach innen verfolgen, so stößt man auf die wüsteste Unregelmäßigkeit, die nach und nach endlich in den Schnecken zur Ruhe zu kommen scheint, indem sich dort die innern Organe zu den zwei Seiten einer gedachten Fläche gruppiren, die spiralförmig in sich zurückkehrt.

Was nun näher den Bau der Weichthiere betrifft, so muß vor allen Dingen dem unbefangenen Beschauer der Name der Thiere auffallen, und er wird zu sich sagen: die Weichthiere sind ja eigentlich gar keine weichen Thiere, denn beinahe alle stecken ja in einer mehr oder weniger harten Schale — und so ist es auch; indessen ist der Name nicht von dem dauerhaften sie umhüllenden Gehäuse hergenommen, sondern von der Eigenthümlichkeit des Thieres selbst, das in dem Gehäuse steckt, und welches freilich aus einer sehr weichen Substanz gebildet ist. Die bekanntesten Formen der Bedeckung sind die Schnecken- und Muschelschalen; andere Thiere stecken in einer Büchse, andere in einer langen Röhre, andere besitzen bloß kleine seitliche Klappen, ja endlich existiren Thiere (von denen wir noch speciell sprechen werden), die vollständig in einem hölzernen Faß stecken, das aber so durchsichtig wie Glas ist.

Könnte man die Vertreter der Weichthiere in einem Teiche zusammen überschauen, so würde von der Mannigfaltigkeit der Form das Interesse sehr bald auf die Verschiedenheit der Bewegung gerichtet werden: da ist eine Gruppe, festgewachsen wie Korallen; eine ganze Bank liegt voll Muscheln, deren Thätigkeit Zeit ihres Lebens darin besteht, die Schalen auf und zu

Digitized by Google

zuklappen; neben der Bank quälen sich wieder andere auf ihrem Bauche kriechend fort; über dem Grunde tummeln sich die Schwimmer entweder ohne alle Flossen, oder mit denselben, die dann wieder bei einigen am Bauche, bei einigen am Kopfe stehen; diese schwimmen senkrecht, jene wagerecht. Während die genannten Schwimmer einzeln sich herumtummeln, so erscheinen zwischen ihnen große herumtreibende, durchsichtige, des Nachts wie glühendes Eisen leuchtende Balken, auf denen eine ganze Gruppe von Thieren sitzt, festgeschmiedet wie Galeerensclaven; andere bilden in ihrem sonderbaren Zusammenhange ein Rad, das sich hin und her bewegt. Endlich haben einige ganz das Wasser verlassen und kriechen am Ufer entlang, um das Weite in der freien Luft zu suchen, sich die Pflanzenwelt zu ihrem Aufenthalt erkiesend.

Und die letzteren sind die vollkommensten, nämlich viele Gattungen der Schnecken, welche wir als die ersten Thiere begrüßen, die das bisher allgemeine Lebenselement, nämlich das Wasser, verlassen haben.

Betrachten wir nach der äußeren Erscheinung im Allgemeinen den inneren Bau dieser Thiergruppe, so sind es vornehmlich die vegetativen Systeme, die uns hier in ihren verschiedensten Formen entgegentreten.

Das Ernährungssystem ist überall mit vorderer und hinterer Oeffnung versehen, erscheint aber vom einfachsten Schlauch an, bis zu dem vielfach gewundenen Darm. Charakteristisch ist durchgängig die bedeutende Entwicklung der Leber, so daß sie bei manchen Thieren den größten Theil der Eingeweide ausmacht. Das Ernährungssystem theilen die Weichthiere mit den unter ihnen stehenden Thiergruppen. Während diese aber damit die Summe aller ihrer Organisation ausgesprochen hatten und die Seesterne höchstens einen leisen Versuch zu einem Blutsystem machten, so liegt bei den Weichthieren gerade der Accent auf dem Blutsystem: in den Weichthieren kommt das Herz zum ersten Mal auf die Welt; daher ist denn auch das Blutsystem das Charaktersystem der Weichthiere — alle haben ein Herz mit einer oder mehreren Kammern, zu dem hin und von dem weg das Blut sich in Kanälen durch den Körper bewegt — die Weichthiere sind Aderthiere, sie sind die ersten Thiere im ganzen Reiche, denen ein Herz in ihrer Brust schlägt. Mit dem Blutsystem in Verbindung tritt, wenn auch nicht bei den niedrigsten Thieren dieses Kreises, das Athemsystem in Form von Kiemen auf, die natürlich bei den verschiedenen Arten auch verschieden geformt sind: bald erscheinen sie als Säcke, bald als Röhren, die sich durch den ganzen Körper ziehen, bald sind es Blätter oder kleine Bäumchen.

Von den höheren Systemen ist es das Nervensystem, welches diesen Thierkreis ebenfalls charakterisirt: entweder findet sich nur ein einziger

Digitized by Google

Nervenknoten oberhalb am Schlunde, von dem sich Nervenfäden durch den Körper, namentlich um den Mund herum verbreiten, oder mehrere Knoten (Ganglien) sind in dem Körper verbreitet und durch Fäden mit einander verbunden. Mit dem Auftreten des Nervensystems ist das Vorhandensein von Sinnesorganen vorauszusetzen. Daß die Schnecken Augen haben, mit denen sie auch zu gleicher Zeit fühlen können, weiß Jedermann; aber ahnt man bei diesen Thieren schon ein Ohr? zum ersten Mal beginnt die Natur ihre Vorversuche zur Bildung des Organs, welches so recht eigentlich der Bote des Geistes ist; in dem Nervenknoten nämlich findet sich ein Bläschen mit einer klaren Flüssigkeit, in der feste Körnchen sich befinden, die durch Flimmerhaare in zitternde Bewegung gesetzt werden — die Schablone zur Paukenhöhle.

Die Vermehrung zeigt sich in allen den schon bekannten Formen und in der Entwicklung gehen die einzelnen Thiere verschiedene Larvenzustände durch.

Nicht nur jetzt leben die Weichthiere, sondern sie haben in allen verschiedenen Erdepochen existirt, obgleich immer in anderen Arten und Formen, und ihre Schalen, die der Zerstörung widerstanden, bilden vornehmlich die Schriftzüge, welche die Erde selbst auf ihre Steintafeln geschrieben, auf daß daraus der Mensch ihre eigene Geschichte entziffere.

Digitized by Google

Meer-Feuerwerk.

Ist das stolze Schiff mit lustig geblähten Segeln und flatternden bunten Wimpeln unter günstigem Winde im Passatstrom dahin geflogen, so gelangt es in die Region der Calmen: der Wind läßt nach, die Wellen kräuseln sich immer kleiner und der Beherrscher des Meers liegt fest, wie vom Zauber der Tiefe gehalten. Und nun entsteht eine Periode der drückenden Langeweile für den Schiffer, von der sich der Landbewohner, und wenn er von englischem Spleen besessen wäre, gar keine Vorstellung machen kann: rund herum die öde, todte Wüste des Oceans, darüber der eben so öde blaue Himmel, an welchem in Einsamkeit die Sonne sich langsam bewegt, nur um ihre versengenden Strahlen auf das ermattete Schiffsvolk herabzuschießen.

„Tiefe Stille herrscht im Wasser,
Ohne Regung ruht das Meer,
Und bekümmert sieht der Schiffer
Glatte Fläche rings umher.
Keine Luft von keiner Seite!
Todesstille fürchterlich!
In der ungeheuren Weite
Reget keine Welle sich."

Aber gerade umgekehrt geht es dem Schiffer, wie dem Landbewohner: während diesen die Einsamkeit und Verlassenheit in dunkler Stille drückt, der lichte Tag ihn aber in das rege und thätige Leben hineinführt, so leidet jener unter dem belebenden Tagesgestirn die Qual des Todes.

Doch der egoistische Selbstherrscher im Reiche des Lichtes senkt sich in das naßkalte Bett des Oceans, und nun entsteigt die Nacht der Wasserwüste und enthüllt dem in Bewunderung versunkenen Auge die Wunder des Himmels und des Meeres. —

Am Firmament erscheinen nach und nach schüchtern die Sterne und nehmen mit ihrem milden Glanze Besitz von dem sonnenverlassenen Reiche. Alle beschreiben senkrechte Bahnen über dem Ocean und von Augenblick zu Augenblick erheben sich neue aus der Fluth; nur der Polarstern ruht im

Digitized by Google

Rande der Tiefe, so daß vor dem staunenden Auge sämmtliche Bilder der Sterne, der nordische Bär so wie das südliche Kreuz mit allen ihren Gefährten während der Nacht vorüberziehen.

Doch nicht nur der Himmel hat sich belebt durch die Myriaden der dahinwandelnden Sterne, der Milchstraßen und Nebelflecke, auch das Meer wirft seine Todtendecke, unter der es in Erstarrung da lag, von sich: die Oberfläche bewegt sich in leisem Schaukeln, die schlaff herunterhängenden Segel schwellen an, und sanft, einem schwebenden Vogel gleich, gleitet das Schiff dahin.

Aber welches Wunder geschieht? ein Feuerstrudel bezeichnet die Bahn, welche der Kiel des Schiffes durchschnitten! die zurückgelassene Wasser-Furche lodert in lichten Flammen, die, einem Kometenschweif ähnlich, vom Schiffe sich ausbreiten und mit demselben sich fortbewegen, während die ganze umgebende Wasserfläche wie ein schwarzer Spiegel daliegt, worin sich die Sterne des Himmels wiederschauen.

So vergeht die Nacht unter Freude im Schauen, bis der erwachende Tag wieder die todte Einförmigkeit heraufbeschwört: aber die ersehnte kühle Nacht erscheint wieder, und das Meer führt noch ein großartigeres Feuerwerk auf: der dunkele Sternenspiegel ist verschwunden und so weit das bewundernde Auge reicht, erblickt es ein wellenbewegtes Meer vom Feuer erglüht. Von dem aus dem Wasser sich erhebenden Ruder tropft kein Wasser, sondern flüssige, strahlende Goldperlen, und die kühn in das Naß greifende Hand ist plötzlich in die Hand des Midas umgeschaffen, die alles, was sie berührte, in Gold verwandelte. Und bei diesem überraschenden Wunder pfeifen lustig die Winde und spielen mit Feuerfunken anstatt des Meerschaums.

Nur das unabsehbare Meer kann solch ein einfaches großartiges Schauspiel aufführen, wogegen alle Naturerscheinungen auf dem festen Lande als kleinlich sich verkriechen müssen. Indeß auch dieses Schauspiel ist mit dem Anbrechen des Tages zu Ende. Aber es war nur der zweite Akt, den dritten und glänzendsten führt das Meer in folgender Nacht auf. Mit dem Anbrechen der Nacht öffnet sich die gewaltige Bühne zum dritten Mal und nun ist es nicht nur die schäumende Oberfläche, welche im Flammenglanz aufgeht, sondern das ganze Wasser bis zu einer bedeutenden Tiefe hat sich in ein Feuermeer verwandelt, Alles darin ist lebendig und hilft auf seine Weise, der Pracht des Schauspiels eine unendliche Mannigfaltigkeit zu verleihen: da schwimmmen fußlange Stäbe, rothglühend wie Eisen, durchsichtige Kugeln prangen in dem Golde des Rheinweins, längliche, große Perlen haben sich zu Schnüren gleich einem Halsschmucke vereinigt und strahlen in dem grünen Feuer der Smaragden, daneben treiben dunkle Rubinen und

Digitized by Google

durch das ganze helle, leuchtende All ist das Heer der weiß blitzenden lebendigen Diamanten zerstreut. Vor diesem Feuer erlischt die Gluth der Edelsteine, der Glanz der Metalle verdunkelt sich und die Farbenpracht der Blumen und Schmetterlinge, die um sie kosen, erbleicht! —

Das sind die verschiedenen Formen des Meer-Feuerwerks: das Leuchten des Meers ist ein großes dreiaktiges Schauspiel, eine Freudenfeuer-Trilogie des Poseidon.

Die Aufführung des Schauspiels nimmt den Zuschauer gefangen, sie enthebt ihn der Misere des Lebens und führt ihn in das lichte, erhabene Reich der Bewunderung und Begeisterung. Ist der Vorhang gefallen, so wirkt die Gewalt der Erhebung in ihm fort, indem sie ihn antreibt zu der innern Erkenntniß und Erforschung des Kunstwerks, und er sucht die Quelle desselben in dem Bildungsgange des schaffenden Künstlers zu entdecken.

So auch hier — nach dem Schauen und Staunen kommt das Forschen, das die Frage nach dem Grunde der Erscheinung zu beantworten sucht — wer sind die Feuerwerker, die das Riesenfeuerwerk des Meeres abbrennen? —

Wir haben alle drei Schauspiele der großen Feuer-Trilogie als unter dem Aequator spielend geschildert, und das ist auch richtig, aber nicht ausschließlich: die beiden letzten Stücke spielen nur in den tropischen Meeren und nur schwache prosaische Nachahmungen werden in höheren Breiten aufgeführt; das erste Stück aber ist bühnengerecht für alle Meere, es erscheint im Mittelmeer, in der Nord- und Ostsee; günstig der Aufführung ist ihm der trockene Nordwind, wohingegen Südwinde und feuchte Witterung dieselbe unterdrücken. Die Meerengen und Meerbusen der Ostsee zeigen die Erscheinung unter sonst günstigen Umständen zu jeder Jahreszeit und die dortigen Fischer erfreuen sich derselben, nicht sowohl aus interesseloſem Vergnügen, sondern als Vorbedeutung eines guten Fischfanges, sowie als Vorläufer trüben, regnerischen Wetters.

Wegen der großen Verbreitung des Leuchtens des Kielwassers — desjenigen Theils der Oberfläche des Meeres, die das Schiff durchschnitten — ist es gerade diese Erscheinung, die zuerst zur Erforschung ihres Grundes antrieb; und namentlich ist es die letzte Hälfte des vorigen Jahrhunderts, in welche die ersten bedeutenden Untersuchungen fallen. Wie aber jede Zeit ihre bestimmten Krankheiten hat, die in allgemeiner Verbreitung sich so lange zeigen, bis sie einer anderen Platz machen: so hat auch jede Entwicklungsphase in der Naturwissenschaft ihre bestimmte Kraft, die als Grund der verschiedensten Erscheinungen gelten muß, und dann auch so lange aushilft, bis sie vom Lichte klarerer Einsicht verscheucht wird.

Der allgemeine Nothhelfer, zu dem die rathlosen Naturforscher in ge-

Digitized by Google

nannter Zeit um Hilfe flehten, war die Electricität: die Electricität ließ die Pflanzen nach oben und unten wachsen, die Electricität bewegte das Blut, die Electricität erregte die Muskeln, die Electricität bildete die Wasserhosen, die Electricität ließ faule Fische und faules Holz leuchten u. s. w.; natürlich mußte die Electricität sich auch bequemen, das Kielwasser des Meeres in Brand zu stecken. — Wenn eine Electrisirmaschine in Bewegung gesetzt wird, so reibt sich Glas (ein Nichtleiter, weil er die Electricität nicht fortleitet) an Metall (ein Leiter, der, wie Jedermann vom Drahte des electrischen Telegraphen weiß, die Electricität fortleitet), und durch diese Reibung erzeugt sich der electrische Funke. Was hier die beiden verschiedenen Stoffe in der Maschine sind, das sind Wasser (ein Leiter) und das Pech und Harz (ein Nichtleiter) des Schiffes, und nun war für den Weltumsegler Forster, der zuerst diese Theorie aufstellte, das Leuchten des Kielwassers nichts andres, als die Fülle der electrischen Funken, welche sich ähnlich wie bei der Electrisirmaschine hier durch die Reibung des Wassers mit dem dahingleitenden Boden des Schiffes erzeugten. Diese Erklärung, welche so einfach und zugleich so evident schien, wurde allgemein als die richtige angenommen, und Buffon fühlte sich noch bewogen, die Richtigkeit derselben durch ein Experiment anschaulich zu machen. Er nahm ein Gefäß mit Meerwasser; blieb das Wasser darin in Ruhe, so zeigte sich kein Leuchten, wurde es aber umgerührt, so zeigte sich dasselbe am entschiedensten, wenn er sich zum Umrühren einer Degenklinge oder eines Messers bediente, und zwar in der Art, daß es schien, als ob aus dem Eisen die Funken hervorsprängen; nahm er zum Umrühren Holz oder Glas, so war die Bemühung erfolglos. Nun war die Sache eine unumstößliche Wahrheit: der große Buffon hatte selbstständig das Leuchten des Kielwassers gezeigt in den electrischen Funken, die der Klinge entfuhren, alle Welt staunte das neue Wunder an und glaubte an das darauf gebaute naturhistorische Dogma.

Sieht man indessen dies Experiment des Buffon mit unbefangenem Auge an, so beweist es gerade das Gegentheil, nämlich die vollständige Unrichtigkeit der Hypothese von Forster: sollte dieselbe dadurch als wahr bewiesen sein, so hätten sich gerade die Lichterscheinungen bei der Umrührung mit Glas, als einem Nichtleiter, zeigen müssen, wohingegen das Umrühren mit der Degenklinge erfolglos hätte bleiben müssen, da durch Reibung zweier Leiter, hier Metall und Wasser, nie electrische Funken erzeugt werden. Die Unrichtigkeit der Forsterschen Theorie ist durch das Buffonsche Experiment evident nachgewiesen; aber auch der Schöpfer derselben vernichtet sie, indem er zur Erklärung der zweiten Form des Meerleuchtens, welche er bei seiner Reise um die Welt 1772 oft genug zu sehen Gelegenheit hatte, übergeht, obgleich er in unerklärlicher Weise es selbst nicht weiß. —

Digitized by Google

Ein durch unglückliche Spekulationen heruntergekommener Kaufmann in Hamburg, Namens Brandt, suchte durch die Alchemie seine zerrütteten Vermögensverhältnisse wiederherzustellen; dies gelang ihm nun freilich nicht, dagegen entdeckte er aus dem menschlichen Harn einen bis dahin unbekannten Stoff, der nach dem griechischen Namen des Morgensterns, den wir Venus nennen, die Benennung Phosphor, Lichtbringer erhielt. Im festen Zustande hat der Phosphor, wie er bei den Schwefelhölzern verwendet wird, Aehnlichkeit mit dem Schwefel, und seine Haupteigenthümlichkeit besteht in der Verbindung mit dem Sauerstoff, bei welchem Prozeß er langsam verbrennt und leuchtet; 28 Grad Hitze bringen ihn zum Schmelzen und bei 60 Grad Hitze geht er in Flammen auf. Alle Körper, welche diese Eigenschaft des Leuchtens haben, nennt man phosphorescirende. Seite 1769 stellt man den Phosphor aus Knochen dar, worin ihn zu der Zeit Jahn und Scheele aufwiesen.

Die Eigenschaft des Phosphorescirens ist lange bekannt bei faulem Holz, bei faulenden Fischen u. s. w., eben so bei den Leuchtkäfern; aber am meisten verbreitet ist sie bei den niederen Seethieren, den Infusorien, den Polypen, Medusen, und besonders bei den Weichthieren, und zwar in der Verbreitung, daß nach Vogt die nicht leuchtenden Thiere die geringen Ausnahmen bilden.

Und nun ist Forster selbst der erste, welcher die zweite Form des Meerleuchtens von dem Phosphoresciren der Thiere ableitete; das Resultat seiner Untersuchungen war aber insofern einseitig, als er die Erscheinung nur den Infusorien zuschrieb. Gelegenheit gab ihm dazu die Nacht vom 29. bis 30. October 1772, als er am Kap der guten Hoffnung das ganze Meer wie im Feuer flammend erblickte. Aus diesem Feuermeer schöpfte er forschungsbegierig einen Eimer voll, und da bemerkte er denn, daß das Leuchten, bei der Bewegung heftiger als in der Ruhe, von einer unzähligen Menge von glänzenden Pünktchen herrührte, die im Wasser willkürlich herumschwammen und sich dadurch sofort als Thiere dokumentirten. Das Mikroskop bestätigte nur das Document und zeigte die Thierchen als bräunliche, gallertartige Wesen, mit einem Munde und einer Magenhöhle — es waren Infusorien, die wahrscheinlich zu der Gattung Volvox gehörten, denn sie waren kugelrund und schlossen mehrere Kügelchen, ähnlich der umschließenden, in sich ein, die nach späteren Beobachtungen als die Jungen erkannt worden sind.

Dies Experiment Forsters war etwas einleuchtender als das Buffonsche, aber nicht für den Experimentator selbst: das leuchtende Kielwasser blieb ihm Folge der Electricität, denn er machte den Schluß nicht, daß die Bewegung, welche der Oberfläche des Meeres von dem dahinfahrenden

Digitized by Google

Schiffe mitgetheilt wird, ähnliche Wirkungen in demselben Bereich hervorbringen muß, wie die Bewegung in dem mit Seewasser gefüllten Eimer. —

Langsdorff, der mit Krusenstern 1803—1806 die Reise um die Welt machte und hundertfache Beobachtungen über das Meerleuchten zusammenstellen konnte, von England um Afrika und Asien herum bis nach Kamtschatka, erweiterte Forster's Bestimmung dahin, daß er nicht bloß die Infusorien, sondern auch eine Menge von größeren gallertartigen Thieren als die Feuerwerker des Meeres bezeichnete.

Humboldt endlich ergänzte alle diese Einseitigkeiten und sprach zuerst das richtige Wort aus, daß nicht bloß die lebendigen Thiere, sondern auch deren Cadaver, die sich als Schleim im Wasser verbreiten, ebenfalls ein Factor des Meerleuchtens seien: er bemerkte zuerst, daß auch das Wasser leuchte, selbst wenn keine lebenden Thiere vom Vergrößerungsglase darin angezeigt würden, wohl aber leuchtende todte Fäserchen, die beim Filtriren auf dem Zeuge liegen bleiben, oder sich beim Baden an den Körper hängen, so daß derjenige, welcher in den Tropen in der abgekühlten Luft den nackten Körper, nachdem er das Bad verlassen, erfrischen will, überall mit leuchtenden Sternchen bedeckt ist, die sich bei näherer Untersuchung als organische Ueberreste von Seethieren ergeben.

Auch willkürlich gemachte Versuche bestätigen diesen Ausspruch: ein faulender Häring erzeugte in einem Kübel mit Seewasser während des Umrührens ein so starkes Leuchten desselben, daß man auf einer Taschenuhr die Zahlen erkennen konnte.

Wenn nun so auch der Grund des Leuchtens in den todten und lebenden Thieren gefunden ist, so bedürfen dieselben doch ein entsprechendes Element, um sich in ihrem Glanze zu zeigen — und dieses Element ist nur das Meerwasser: obiges Experiment gelingt nie mit süßem Wasser und die Erscheinung tritt erst nach und nach auf, je mehr man das Wasser in Meerwasser verwandelt, das heißt je mehr man Salz hinein thut, bis es so viel Salzgehalt hat, wie das Meerwasser. Zudem ist es noch Niemandem begegnet, Seen, Teiche oder Flüsse leuchten zu sehen, obgleich in allen diesen Gewässern Verwandte von den Thieren leben, welche im Meere als Feuerwerker fungiren.

So also sind alle Formen des Meerleuchtens wieder Erscheinungen einer Reihe: das Feuerwerk sind die Feuerwerker selbst, nämlich die gallertartigen Thiere des Oceans, die nach geringerer oder größerer Bewegung ein einfaches oder brillantes Freudenfeuer durch ihr Phosphoresciren abbrennen.

Aber nicht immer leuchten die Thiere, auch wenn die äußeren Bedingungen dieselben sind, und unter den verschiedensten Außenverhältnissen,

Digitized by Google

wie Wärme, Näſſe, Wind, zeigen ſich wieder dieſelben Erſcheinungen des Leuchtens.

Wo ſteckt nun der letzte Grund? liegt der im Willen der Thiere oder nicht? iſt es Aeußerung von Freude und Wohlſein oder von Furcht und Schmerz? Wir fragen und fragen, aber die einfache Antwort lautet: wir wiſſen es nicht. —

Digitized by Google

Ein Mantelthier.

Von der großen Masse der Weichthiere, welche das Meerfeuerwerk mit abbrennen helfen, greifen wir jetzt ein einziges, die Salpe, heraus, welche schon im Mittelmeer vorkommt, obgleich ihre eigentliche Heimath das wärmere Meer der Tropen ist.

Wenig beachtet und noch weniger gekannt waren diese sonderbaren Thiere bis auf Forskal, einem Schüler Linné's, der das rothe und mittelländische Meer durchforschte, bei dieser Gelegenheit die Salpen eigentlich zuerst entdeckte und sie äußerlich beschrieb. Später erregten diese Thiere durch Cuvier Aufmerksamkeit, indem dieser Naturforscher zuerst ihren anatomischen Bau untersuchte, wozu ihm Péron Gelegenheit gab, der, mit seinem Auftrage versehen, eine Reise um die Welt machte und die Salpen von neuem entdeckte.

Seit Cuviers Forschungen haben die Salpen erst ihre richtige Stellung als Mantelthiere in dem großen Kreise der Weichthiere erhalten, während man früher gar nicht recht wußte, wohin sie eigentlich gehörten, und sie deshalb irgendwo placirte, nur — um sie untergebracht zu haben. — Neuerdings endlich hat Vogt ein neues Licht über diese lichtbringenden Thiere verbreitet; dadurch erscheint nun freilich Vieles bei ihnen anders als bisher: Die Bauchseite ist eigentlich Rückenseite, der Magen ist die Leber, die vordere Oeffnung ist die hintere — kurz, das ganze Thier ist umgewandelt, nicht durch sich selbst, sondern durch den fortschreitenden Wandel der Untersuchung.

Die schönen Küsten des ligurischen Meeres in einer Barke zu befahren, erhebet nicht nur das Gemüth, sondern spornt auch an, die Naturwunder näher zu erforschen, welche der Schooß des Wassers verbirgt. Zu diesen Untersuchungen eignen sich am besten die ersten Monate des Jahres, in denen die Gießbäche, nicht durch Gewitterregen angeschwellt, keinen Schlamm dem Meere zuführen, der die Wasserthiere vertreibt, und wo die Sonne mit ihrer Gluth dieselben nicht auf die hohe See oder in die Tiefe treibt.

Digitized by Google

Ein ruhiger Tag zu Anfange des neuen Jahres läßt sicher auf einen guten Fang rechnen, denn unmittelbar unter der Oberfläche des Wassers wimmelt es von dem verschiedenartigsten Gethier. Da erscheint unter anderem eine glashelle, in den verschiedensten Farben spielende, sich langsam fortbewegende Masse, das Netz wird darnach ausgeworfen und in das Wassergefäß entladen. Zuerst bemerkt man eine unförmliche, zusammengeballte, gallertartige Masse, nach und nach erholt sich dieselbe jedoch von ihrem Schrecken, und man hat eine Reihe von herumschwimmenden Thieren vor sich: eine Kette von einem Fuß Länge, bestehend aus lauter rundlichen Körpern von der Größe einer Haselnuß, die mit ihren dünnen Enden zusammenhängen, bewegt sich taktmäßig im Glase herum. Diese Schnur ist aber nicht ein einziges Thier, sondern jede Nuß ist ein Thier für sich, das mit seinem Vorder- und Hintermann zusammenklebt, und jedes Thier ist eine Salpe. Aber verschiedenartig sind diese Thiere an einander gereiht: je nachdem der Fang ausfällt, hat man entweder eine vollständige Perlenschnur vor sich, bei der die einzelnen Thiere alle hinter einander gereiht sind; oder man erblickt ein Band, welches immer zwei Individuen nebeneinander vereinigt, so daß die ganze Kette aussieht, wie ein Transport Galeerensclaven; endlich zeigt sich eine solche Thierkolonie in Form eines liegenden Wasserrades, dessen senkrecht stehende Schaufeln aus einzelnen fingerlangen Thieren bestehen, die in der Mitte je einen flossenartigen Fortsatz haben, wodurch die Speichen des Rades gebildet werden. Aber auch hiermit sind die Formen noch nicht erschöpft, denn mit diesen Socialthieren fischt man Einzelthiere von der verschiedensten Größe, bis zur Spannenlänge heraus, die nie mit andern jemals verbunden waren, und doch gehören sämmtliche Formen derselben Thiergattung an — alle sind Salpen.

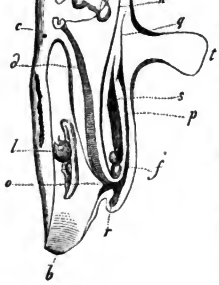


Fig. 35.

Nach dieser oberflächlichen Betrachtung ist es lohnend, ein einzelnes Thier in seinem Baue genauer anzusehen. Die Form der Salpe ist im allgemeinen eine cylindrische, welche aber verschiedentliche Kanten, Spitzen, Höcker u. s. w. je nach den verschiedenen Arten oder Altersstufen derselben Art zeigt. Dieser Cylinder ist vollkommen durchsichtig und nur hier und da mit gelben, rothen oder blauen Flecken besetzt. An jedem Ende befindet sich eine Oeffnung (Fig. 35, die Flossensalpe); bei a die Mundöffnung, welche einem Ochsenmaul nicht unähnlich ist; die hintere Oeffnung bei b, besetzt

Digitized by Google

mit mehreren Schließmuskeln. In diesem hohlen Cylinder stecken die eigentlichen thierischen Organe, so daß diese von jenem wie von einem Mantel umhüllt werden — daher der Name Manteltiere.

Nicht aber das Vorhandensein des Mantels ist hier das Sonderbare, denn damit sind viele andere Thiere auch versehen, sondern die Structur desselben setzt in Verwunderung: nämlich trotz seiner Durchsichtigkeit und Weichheit ist er eigentlich unzerstörbar — Aetzkali und verdünnte Schwefelsäure, welche andere Thiere mit Haut und Haar auflösen, sind gegen ihn machtlos; concentrirte schärfere Säuren zersetzen ihn wohl, aber lösen ihn nicht auf; der Fäulniß, welcher alle inneren Theile unterworfen sind, widersetzt er sich mit dem besten Erfolge; in den Eingeweiden anderer Thiere, woselbst alle übrigen Theile vom Magensaft aufgelöst werden, erhält er sich in seiner Integrität. — Woher nun aber diese merkwürdigen Erscheinungen, die ganz mit denen des Holzes übereinstimmen? Der Chemiker beantwortet diese Frage einfach: der Mantel der Salpen besteht eigentlich aus Holzsubstanz, er hat dieselben Stoffe der Zusammensetzung, wie die Pflanzenzelle; der Stickstoff, ein Hauptbestandtheil des thierischen Körpers, fehlt ihm ganz; er besteht dagegen hauptsächlich aus dem vorherrschend den Pflanzen zukommenden Kohlenstoff. Es ist wunderbar, aber eine Thatsache: die Salpen tragen einen hölzernen Rock, und dadurch beweisen sie augenscheinlich, daß in der organischen Natur nicht die Stoffunterschiede, sondern die Formverschiedenheiten das Wesentliche sind.

Diese Hülle ist aber eigentlich nicht einmal ein Mantel oder ein Rock, sondern wirklich ein Faß, das jedoch seine Reifen inwendig hat. An den Oeffnungen nämlich stülpt sich die Haut nach innen und verbreitet sich durch die ganze Höhle als innere Wandung, die mit der äußeren verwachsen ist. An der inneren Haut aber liegen nun alle übrigen Theile, und vor allen Dingen fallen zuerst die breiten Muskelbänder auf, welche sich quer an der innern Wand entlang ziehen, wie die Reifen eines Fasses. —

Dieser Muskelapparat, welcher reifenförmig den Mantel umgiebt, bietet dem Thiere das einzige Mittel zur Bewegung, die nach dem physikalischen Gesetze des Rückpralls erfolgt. Die Sache verhält sich so: baut man ein Rad von lauter Röhren, bei dem jede Speiche in die Wellenröhre mündet und an der Peripherie sämmtliche Speichenröhren nach derselben Seite umgebogen sind, so wird, wenn durch die Welle alle Röhren mit Wasser gefüllt werden, keine Bewegung des Rades erfolgen, wenn außer der Eingußöffnung alle Röhren verschlossen sind; denn der Druck, den das Wasser auf die inneren Wandungen der Röhren ausübt, ist nach allen Richtungen derselbe — hebt sich mithin auf. Oeffnet man nun aber die umgebogenen Enden der Speichen, deren Anzahl beliebig ist, so wird daselbst das Wasser

Digitized by Google

ausfließen; dadurch ist der Druck nach der Richtung der Wasserstrahlen hin aufgehoben, weil keine Wandung, sondern ein Loch da ist. Das Wasser kann nur noch nach der den Oeffnungen entgegengesetzten Richtung auf die innern Wände der Speichen drücken, und deshalb wird das ganze Rad sich nach dieser Seite hin herumdrehen, wenn kein anderer Widerstand die Bewegung hemmt und durch die Welle fortwährend Wasser hinzufließt. Dies ist das sogenannte Seguersche Wasserrad, welches man häufig bei Springbrunnen angebracht findet.

Nach demselben Gesetze des Rückpralls läuft die Kanone beim Entladen rückwärts, und der Schütze bekommt beim Abfeuern der Flinte einen Kolbenstoß an die Schulter, wenn er dieselbe nicht fest angelegt hat. Eben deshalb auch steigt die Rakete in die Höhe, weil durch das Anbrennen des unteren Endes derselben der Druck des brennenden Pulvers nach oben geht.

Unser Meerfeuerwerker, die Salpe, bewegt sich als lebendige Rakete nach demselben Naturgesetze durch das Wasser, wie die im Laboratorium gemachte Rakete durch die Luft: diese aber macht im Verhältniß zu jener nur einen Schritt, der freilich etwas lang ist, denn die Luft, durch welche sie geht, ersetzt ihr nicht das treibende Pulver; die Salpe dagegen erneuert fortwährend das Mittel zur Bewegung, deshalb kommt sie so viel Schritte weiter, als es ihr beliebt, und läßt dann am Ende doch die weitausschreitende Rakete hinter sich.

Mit der vorderen Oeffnung schluckt das Thier sich voll Wasser, verschließt dieselbe, wozu ihm noch besonders eine Klappe (x) behülflich ist, öffnet die hintere, und zieht die Quermuskeln zusammen; dadurch wird das innere Wasser hinten hinausgetrieben, übt nach vorn seinen Druck aus und das Thier schiebt sich einen Schritt weiter. Da sich diese Procedur bei jedem erneuten Schlucken wiederholt, so muß die stoßweise Bewegung der Salpe erfolgen.

So einfach, wie sich die Bewegung bei den Einzelsalpen macht, so einfach geht sie auch bei den Kettensalpen vor sich: der Wille der zusammengeketteten Geschöpfe ist ein so einheitlicher, daß sämmtliche zu einer Verbindung gehörige a tempo Wasser schlucken und ausstoßen, wodurch die ganze kleine Kolonie zwar langsam, aber doch regelmäßig fortschreitet: — wo gemeinsamer Wille gleichen Strebens sich zeigt, da ist die Erreichung des vorgesteckten Zieles nothwendige Folge — wären die Kettensalpen nicht einig in ihrer Thätigkeit, so würden sie sich vergebens abmühen und nicht von der Stelle kommen.

Dies ist die sonderbare Art der Bewegung der Salpen: es ist factisch ein Sichhindurchtrinken durch ihr Lebenselement; sie kommen im Wasser

Digitized by Google

auf dieſelbe Weiſe weiter, wie die Enten des Münchhauſen, die ſich auf der Schnur nach und nach aufreihten, indem ſie ſich auf dieſelbe hinaufſfraßen. —

Was wir bis jetzt von der Salpe betrachtet haben, iſt eigentlich noch nicht das Thier, ſondern nur der daſſelbe umhüllende Mantel; die Lebensorgane befinden ſich als Ernährungs-, Blut- und Athmungsſyſtem in demſelben. Alle dieſe Theile ſtehen freilich mit dem Mantel in Verbindung, denn ſonſt würden ſie mit dem Waſſer hinausgeſtoßen werden; jedoch liegen ſie meiſtentheils ſo frei, daß ſie förmlich in dem Mantelwaſſer ſchwimmen.

Das Ernährungsſyſtem als Darmkanal zieht zuerſt unſere Aufmerkſamkeit auf ſich. Die große Oeffnung a des Mantels iſt keineswegs zugleich der Mund, ſondern dieſer liegt im Innern weit nach hinten bei o. Durch dieſe Spaltöffnung, neben der die Leber r hängt, gelangt man in den Darmkanal p, der bei den verſchiedenen Arten verſchieden geſtreckt iſt: hier iſt er gerade und hat ſeine hintere Oeffnung bei q. Durch die Verſchiedenartigkeit ſeines Inhaltes erſcheint er verſchieden gefärbt, und iſt natürlich aus demſelben Grunde undurchſichtig.

Wie frißt nun die Salpe? — Jeder Schluck Waſſer durch a führt Infuſorien und andere kleine Thiere in die Mantelhöhle; hier befinden ſie ſich in dem Vorhofe des Todes: die Waſſerbewegung treibt ſie bis in die Nähe des Mundes, und dort reißt ſie der Strudel, welcher durch die denſelben umgebenden Flimmerhaare erzeugt wird, in den Abgrund der Darmhöhle.

Wenn ſchon die Sternwürmer Adern zeigten, in denen Blut circulirt, ſo fehlte ihnen doch der Mittelpunkt des ganzen Syſtems, nämlich das vollſtändige Herz — dieſes kommt zuerſt in dem Kreiſe der Weichthiere auf die Welt. Bei unſerer Salpe ſehen wir daſſelbe bei f in Form von zwei nebeneinander, liegenden kleinen Kugeln. Dieſes bis jetzt in der Thierreihe ganz neue Organ erſcheint auch zuerſt in ganz einfacher Form: es iſt ein durchſichtiger Schlauch, ohne alle innere Abtheilungen, den ſpäteren Kammern, ſowie ohne alle Ventilmuskeln. An jedem Ende dieſes Schlauches ſitzt eine Ader, welche ſich verzweigend durch die ſämmtlichen Körpertheile verbreitet. Aber merkwürdiger Weiſe ſind dieſe Adern keine geſchloſſenen Kanäle, wie unſere Adern ſondern ſie beſtehen aus offenen Rinnen, in denen das Blut wie in Flüſſen fließt, deren Bett, wie bei dieſen von der vertieften Erdoberfläche, ſo bei jenen von der rinnenförmig eingebauchten Haut der andern Organe gebildet wird. Ein Wunder für das Auge ſtellt aber die Bewegung des Blutes dar, das aus einer farbloſen Flüſſigkeit beſteht, in welcher die Blutkügelchen wie durchſichtige Perlen ſchwimmen. Beobachtet man eine Zeitlang das Herz, ſo iſt es, als ob vom Anfang deſſelben ſich ein unſichtbarer, enger

Digitized by Google

Ring über dasselbe hinwegschöbe, wodurch die Masse des Blutes nach dem entgegengesetzten Ende getrieben wird. Aber noch ist der verengende Ring dort nicht angelangt, so schwillt der Anfang wieder auf, um derselben Pressung nach hinten zu unterliegen. So geht es fort etwa zwei Minuten lang: Blutwelle folgt auf Blutwelle und eine nach der andern ergießt sich in die an dem hinteren Ende sich befindende Blutrinne, während eine nach der anderen aus der vorderen Blutrinne dem Herzen zuströmt. Doch was geschieht? ist das Thier unter unsern Augen gestorben? die Pulsirung des Herzens stockt ja, und diese Stockung pflanzt sich durch alle Aderrinnen fort! Jedoch wir behalten nicht lange Zeit, nach den Gründen des plötzlichen Todes zu suchen: das Thier lebt noch, denn das Herz schlägt wieder! Aber ist es Augentäuschung, oder hat sich das ganze Thier zu seinem Vergnügen und zu unserer Verhöhnung plötzlich herumgedreht? Nein! es liegt wie es lag, aber das Blut läuft jetzt rückwärts von hinten nach vorn, in dem Herzen, und die wieder fließende Rinne, welche von demselben vorher das Blut erhielt, führt es ihm jetzt zu, während sich die Sache bei der vorderen Rinne umgekehrt gestaltet. — Nach zwei Minuten wieder Stillstand, dann Bewegung in der zuerst beobachteten Richtung; nach und nach gewöhnen wir uns daran und wir beobachten die sich abwechselnden Richtungen der Blutströmung, wie die rechts und links ausschlagenden Bewegungen des Pendels an unserer Stubenuhr. — Lessing hat Recht: „Der Wunder höchstes ist, daß uns die wahren, echten Wunder so alltäglich werden können, werden sollen" — denn wer erklärt hier diese wunderbare Erscheinung? —

Der Gegensatz von Arterien und Venen, als weg- und zuführenden Adern, der sich in den höher entwickelten Thieren findet, ist hier noch vollständig verwischt: jede der am Herzen sich befindenden Rinnen ist zwei Minuten lang Arterie, um in den nächsten beiden Minuten sich als Vene zu zeigen. —

Wenn irgend wo, so zeigt sich hier das allgemeine Entwicklungsgesetz der Natur: jede Form eines Organs ist vollständig und vollkommen für die Thierstufe, in der sie sich befindet, aber verglichen mit anderen Thierstufen läuft das Organ eine Reihe von Gestaltungsformen durch, die es auf immer höhere Stufen der Vollständigkeit und Vollkommenheit erheben. Bei den Salpen erscheint eigentlich zuerst das Blutsystem, aber man muß gestehen, es scheint noch nicht recht fertig geworden zu sein, es ist die Skizze zu einer ausgeführten Zeichnung: das Herz ist da, aber noch ohne alle innere Gliederung; die Wege der Adern sind gezogen, aber die dahingehörigen Schläuche fehlen noch; der Gegensatz vom Zu- und Abfluß des Herzens existirt, aber er schlägt in jedem Augenblick in sein Gegentheil um. — Für die Salpen freilich ist diese skizzenhafte Form ganz genehm, sie ist vollkommen ihrer

Digitized by Google

ganzen übrigen Organisation entsprechend; aber wie diese Thiere in ihrem ganzen Bau und in ihrer ganzen Lebensweise einen niederen Standpunkt in dem großen Reiche der Thiere einnehmen, so steht auch dasjenige System, welches sie zum ersten Mal in die Welt führen, nämlich das Blutsystem, in Hinsicht auf das ganze Reich auf einer niederen Entwicklungsstufe. —

Alles Blut entsteht aus der Nahrung. Bei den höheren Thieren tritt der brauchbare milchartige Theil derselben, Chylus genannt, aus dem Darm in die Saugadern, die mit ihren feinen Enden, Quellen gleich, an ihm sich befinden und die sich nach und nach zu einem Hauptstamm vereinigen, so daß sie vollständig das Abbild eines Flußsystemes sind.

Bei den Salpen ist die Sache einfacher, denn über den ganzen Darm hin ziehen sich Blutströme, so daß derselbe wie im Blute schwimmt und der Uebergang des Nahrungssaftes unmittelbar aus jenem in diese stattfinden kann.

Aber ehe das Blut fähig wird, den Körper neu zu bilden, muß es sich mit dem Sauerstoff verbinden, der ihm den Kohlenstoff entreißt, und mit demselben als Kohlensäure wieder entweicht — mit einem Worte, jedes Thier muß athmen. Die in der Luft lebenden Thiere athmen durch Luftröhren, die Wasserthiere durch Kiemen.

Jeder kennt die Kiemen der Fische, die hochroth gefärbten Franzen, welche ihre Farbe durch die Masse der feinen Blutgefäße erhalten haben, die sich in ihnen verbreiten. Die Fische athmen nun in der Weise, daß sie Wasser einschlucken und dasselbe zwischen die Kiemen hindurch wieder hinausstoßen, bei welcher Gelegenheit der in dem Wasser aufgelöste Sauerstoff der Luft die obige Verbindung eingeht, wodurch das den Kiemen zugeströmte venöse Blut in arterióses verwandelt wird, welches sich in alle Theile des Körpers Behufs der Neubildung verbreitet.

Da nun die Salpe ein selbstständiges Blutsystem besitzt, so muß sie auch athmen. Wasserathmen ist aber Kiemenathmen: deshalb muß auch die Salpe eine Kieme besitzen. — Bei dem Aufsuchen dieses Organs haben wir jedoch die Form der Fischkiemen ganz zu vergessen: statt mehrerer gefranzter Bogen erblicken wir in der Mantelhöhle der Salpe einen langen Balken (d), welcher der Quere nach frei durch dieselbe hindurchgeht, nur oben und unten an dem Mantel angeheftet. Auf dem ganzen Balken rieseln Tausende von Blutströmen, die alle einem Hauptstrome entsprungen sind, um nach ihrem kurzen Lauf sich wieder zu einem Hauptstrom zu vereinigen, der seine Aeste durch den ganzen Thierkörper sendet. Mit bloßem Auge bemerken wir, daß kleine Farbkörnchen, die wir der Salpe zum Verschlucken gegeben, auch außer der allgemeinen, schon besprochenen Bewegung des Wassers, der Kieme entlang lebhaft auf- und abschwimmen. Nehmen wir ein Ver-

Digitized by Google

größerungsglas zur Hand, so entdecken wir den Grund der Bewegung: der ganze Kiemenballen ist mit einer Unzahl von Flimmerhaaren besetzt, wodurch die Kieme, wie durch die Hiebe einer zahllosen Masse von Geißeln, das ganze sie umgebende Wasser und Alles, was darin ist, im beständigen Trabe erhält. Durch diese Bewegung ist die Sauerstoffverbindung natürlich sehr erleichtert, denn fort und fort ist die ganze Kieme von neuem Wasser umströmt.

Bei den höheren Thieren liegt das Athmungssystem und das Herz in der Brusthöhle, welche vor der Bauchhöhle liegt, die den Darmkanal in sich birgt. Da nun bei der Salpe Kieme und Herz in der Mantelhöhle liegen, so ist diese eigentlich Brusthöhle, die aber sonderbarer Weise nicht vor oder hinter der Bauchhöhle liegt, sondern welche den ganzen Inhalt derselben, nämlich den Darm, mit in sich aufgenommen hat: was dort nebeneinander sich lagert, ist hier ineinandergeschachtelt.

Sowie aber alle Organe nachbarlich und ungetrennt in einem gemeinschaftlichen Sacke stecken, so ist auch alle Thätigkeit des Thieres lediglich auf eine einzige reducirt — auf das Wasserschlucken mit der Mantelöffnung. Aber was erreicht es durch diese einfache, sich immer gleichmäßig wiederholende Anstrengung! Derselbe Schluck Wasser bewegt es zu gleicher Zeit weiter, führt ihm die Nahrung zu und vollbringt den Athmungsprozeß. — Einem vom Glücke karg bedachten, aber strebsamen, besonnenen Manne gleich, richtet die Salpe mit Wenigem viel aus. —

Wo nun aber steckt der Grund der Bewegung? Uebt der Mantel allein den Willen des Thieres aus? Dehnen und verkürzen sich die Muskeln aus eigenem Antriebe? Nein! der letzte Vollstrecker des Willens ist der Nerv. —

Bei einem Thiere wie die Salpe, woselbst sich schon so verschiedene Organe aus der allgemeinen thierischen Substanz herausgearbeitet haben, wird man auch nicht umsonst sich nach dem Nerv aller Thätigkeit umsehen. Und so ist es: c zeigt uns einen großen Nervenknoten an der Rückenseite des inneren Mantels, den man schon mit bloßem Auge auffindet, da er undurchsichtig und gefärbt, gewöhnlich gelb ist. Betrachtet man diesen Knoten genauer, so sieht man, daß von ihm strahlenförmig Nervenfäden in den Mantel sich verbreiten, die aber nach und nach so fein werden, daß sie sich auch dem scharf bewaffneten Auge entziehen.

Auf diesem Nervenknoten, also nach außen zu, sitzt ein brennend rother Punkt, der bei den verschiedenen Arten der Thiere verschiedene Formen zeigt: was bedeutet dieser Punkt? Milne-Edwards sieht in ihm ein Auge, aber ein merkwürdiges Auge, dem alle charakteristischen Theile dieses Organs fehlen.

Digitized by Google

Nach der Betrachtung des Baues der Salpen tritt uns noch eine Hauptfrage entgegen, nämlich die ihrer Vermehrung. Lange Zeit herrschte hierüber ein undurchdringliches Dunkel, das endlich durch den Seherblick eines Dichters erhellt werden sollte. Dieser Dichter war Chamisso, der 1815 die Reise um die Welt dem Peter Schlemihl, einem Sohne seiner Phantasie, in eigener Person nachmachte.

Wie schon gesagt, existiren zwei auf den ersten unbefangenen Blick wesentlich verschieden scheinende Formen der Salpen. Einmal erscheinen sie immer als eine Colonie von Thieren, die für ihre ganze Lebenszeit an einander gekettet sind; daneben befinden sich Individuen, welche einzeln leben. Diese Einzelsalpen sind aber nicht etwa Flüchtlinge oder Verstoßene aus der Colonie, sondern sie haben immer in egoistischer Abgeschlossenheit gelebt.

Schon diese auffällige Verschiedenheit muß die getrennten Individuen als verschiedene Arten erscheinen lassen; und diesem Scheine folgend haben die Naturforscher sie auch stets mit verschiedenen Artnamen in ihren Büchern aufgeführt. Aber nicht bloß dieser Unterschied zwischen Trennung und Verbindung bewog zur Trennung der Arten, sondern auch die großen Abweichungen in Gestalt und Bau. Den Einzelsalpen fehlen alle Fortsätze (t), wodurch die anderen ihren Zusammenhang ermöglichen; bei den Kettensalpen liegt der Darm an der Bauchfurche (h), unter der Kieme, bei den andern ist die Sache gerade umgekehrt: der Darm liegt an der Rückenseite über der Kieme. Ist noch eine größere Verkehrung bei diesen wenigen Organen anzubringen? und doch soll die Verschiedenheit noch weiter gehen — die Einzelsalpen sind ganz geschlechtslos, wie unter den Bienen die Arbeiter, wohingegen jede einzelne der Kettensalpen ein Zwitter ist. Hieraus folgt einfach, daß die Einzelsalpen sich nicht vermehren können und dieselben schon längst unter den lebenden Wesen verschwunden sein müßten, wenn die Natur für ihre Existenz nicht andere Wege eingeschlagen hätte.

Dieses Räthsel löste Chamisso, aber die Lösung wurde lange von den Naturforschern für eine Dichtung gehalten, die aus dem Gebiet strenger, ernster Forschung ausgewiesen wurde, bis Krohn und Vogt in der neuesten Zeit die Entdeckung von Chamisso bei allen Salpen unwiderleglich feststellten. Und nun ist das Wunder der Entstehung der Einzelsalpen verschwunden: die Lösung des Räthsels heißt einfach — die Einzelsalpen sind Kinder der Kettensalpen und umgekehrt. Das Kind gleicht der Mutter in keiner Weise und die Enkel sind erst vollständig ihrer Großmutter ähnlich.

Betrachten wir wieder unsere Kettensalpe, so sehen wir bei l den Embryo, welcher sich aus dem Ei entwickelt hat, in dem Mantel liegen. Dieser Embryo wächst und wächst, nährt und erhält sich selbst durch seine Schluckbewegungen, wie seine Mutter, bis er endlich, vollkommen ausgewachsen, sich

Digitized by Google

losreißt und als junge Einzelsalpe sich lustig herumtummelt. Jedes Individuum der ganzen Kette bringt eine Einzelsalpe auf die Welt — die Kettensalpen gebären wie die Säugethiere lebendige Junge.

Verfolgen wir die junge Einzelsalpe, so bemerken wir, und zwar schon wenn sie sich noch im Mutterleibe befindet, in der Nähe des Herzens einen zapfenartigen Körper, auf dessen Spitze sich eine Reihe von Höckern bilden. Nach der Geburt wachsen diese Höcker immer mehr, gruppiren sich entweder in eine Reihe, die noch spiralförmig zusammenliegt, oder bilden eine Radform je nach der Art des Thiers; in jedem dieser Höcker entwickeln sich nach und nach einzelne Organe — kurz wir haben eine Kette von Salpen vor uns, die sich ohne alle Zeugung gebildet hat. Wir sehen hier vollständig dieselbe Entstehung der Kette aus dem Einzelthier, wie wir schon früher die Meduse aus dem Polypen hervorwachsen sahen: die Kettensalpen entstehen aus den Einzelsalpen durch Knospung. Dies ist die Entdeckung Chamisso's; er nannte diese Art der Fortpflanzung Generationswechsel, Vogt nennt sie Ammenzeugung. Mit dem fortwährenden Wachsthum der Kette verlängert sich der Zapfen, woran sich schon wieder eine neue Colonie zu bilden anfängt; der Zusammenhang mit der obersten Kette wird immer geringer, endlich erfolgt die gänzliche Loslösung und die jugendliche Kette schwimmt aus einer Oeffnung des Mantels heraus. Diese Entdeckung mußte natürlich in der Wissenschaft eine große Revolution hervorbringen: man sah in ihr nicht das wahre Herauswachsen der Salpen, sondern verwarf sie als einen der romantischen Auswüchse der Phantasie. Wie konnte auch ein Dichter es wagen, Eingriffe in das Gebiet der Naturforschung zu machen! In der Wissenschaft steckt noch gehörig der mittelalterliche Zunftzwang: wer nicht zur Gilde gehört, der darf nicht mitsprechen, und wagt er es doch, so ist Nichtbeachtung oder stolze Zurückweisung sein Lohn. — Goethe konnte hierüber auch ein Lied singen und hat es auch öfter gethan.

Der eifrigste Gegner von Chamisso war Eschricht aus Kopenhagen: nach ihm sollten die Einzelsalpen in ihrer Jugend nur Einzelsalpen erzeugen, bis sie nach und nach sich ermannten, ganze Ketten in die Welt zu setzen. Doch der nüchterne Sinn des Dichters hat hier über die üppige Phantasie des Forschers den Sieg davon getragen.

Schon auf der Entwicklungsstufe, in welcher die Kette noch nicht geboren ist, zeigt sich in l der Eierstock mit einem Ei, aber die entgegengesetzten Organe sind noch nicht vorhanden. Nach der Geburt jedoch entwickelt sich in s zwischen der Kieme und dem Darm ein Schlauch, der ganz weiß aussieht und der die Samenthierchen in sich birgt. Jedoch noch ehe diese Bildung vollendet ist, fängt schon die Entstehung des Embryo im Ei an; daraus folgt mit Nothwendigkeit, daß die Salpen, trotz dessen sie Zwitter

Digitized by Google

sind, sich doch nicht selbst begatten: — die Samenthierchen, ihre Schlauchwohnung verlassend, werden mit dem Wasser, welches sich im Mantel befindet, in das offene Meer gespült und die fortwährend schluckende Colonie schluckt auch diese mit hinein, wonach dann leicht die Verbindung mit dem Ei erfolgen kann. Und so vermittelt diese einfache Thätigkeit des Wasserschluckens nicht bloß Bewegung, Ernährung und Athmung, sondern zuletzt auch noch die Begattung: — das heißt doch gewiß ökonomische Verwaltung! —

Digitized by Google

Eine Muſchelſammlung.

Es liegt im Menſchen begründet, daß er den Gegenſtand, welchen er liebt, auch beſitzen mag. Die Liebe zur Natur iſt, wenigſtens in der Jugend, eine allgemeine, und der Liebhaber befriedigt ſeine Neigung dadurch, daß er ſich eine Naturalienſammlung anlegt, die bald in Steinen, bald in Pflanzen, bald in Thieren beſteht. Wie aber jede Neigung ſich nach und nach zur Leidenſchaft ſteigern kann, ſo auch die Sammelluſt: deshalb entſtehen Naturalienſammlungen von Privatleuten, die oft einzelne Zweige der öffentlichen Sammlungen an Werth übertreffen; und dieſer Sammeltrieb leiſtet vielen Naturkundigen Vorſchub für ihren Lebensunterhalt, indem ſie die Naturalien zu einem Handelsartikel der Liebhaberei umwandeln, mit dem ſie Geldſpeculation treiben. — Die bisher betrachteten Thiergruppen entziehen ſich ihrer Natur nach den Sammlungen, und der Liebhaber der Natur kennt ſie nur entweder aus Abbildungen oder aus der unmittelbaren Anſchauung: höchſtens bilden einige zierliche Korallenſtämme die Kabinetſtücke der Sammlung; denn vor allen Dingen erfordert das aufzubewahrende Thier eine gewiſſe Feſtigkeit ſeines Baues. Wo wäre aber eine größere Dauerhaftigkeit zu finden, als in den Gehäuſen der Schalthiere, die in ihrer Maſſe den verſchiedenen Erdumwälzungen getrotzt haben? Aber nicht allein dieſe Eigenſchaft iſt es, welche den Sammler befriedigt, ſondern, was er ſonſt noch ſucht, Mannigfaltigkeit der Form und Farbe, wo fände er ſie reichlicher vertreten, als in den ſteinernen Wohnungen der Weichthiere?

Deshalb werden alle Meere durchſucht, und ihnen die Schätze der Tiefe geraubt, auf daß dieſelben die Zimmer der Liebhaber ſchmücken. Vor allen Meeren zeichnet ſich jedoch der indiſche Ocean als der Handelsplatz aus, der die meiſten und koſtbarſten Rohproducte für die Sammlungen liefert. Aber viel Beſchwerde und Mühe iſt aufzuwenden, ehe dieſelben als Schönheiten in den Glaskäſten prangen; und da Mühe und Arbeit des Lohnes werth iſt, ſo iſt eine reſpectable Muſchelſammlung nicht umſonſt herzuſtellen, ſondern koſtet viel Geld, wie jede Liebhaberei.

Digitized by Google

Schon der Fang ist ein sehr beschwerlicher, denn die am Strande sich herumtreibenden Muscheln lohnen sich nicht zum Sammeln, da die Schönheit ihrer Farben verschossen ist und sie auch gewöhnlich nicht mehr ganz, sondern mehr oder weniger verletzt sind. Deshalb sind die Muscheln frisch und lebendig aus dem Meere herauszuholen, wozu sich die Nächte vom Mai und Juni zur Zeit der Ebbe am besten eignen. Leuchtet dazu nicht der Mond, so vertritt die brennende Fackel seine Stelle. Aber man braucht nun nicht bloß zuzugreifen, wie etwa beim Krebsen: gerade die schönsten und seltensten Exemplare liegen zwischen Klippen und Felsen, und die suchende Hand verletzt sich leicht an den zackigen Korallenstämmen, während der herumtappende Fuß sich in die Stacheln des Seeigels eintritt, welche im Fleische stecken bleiben und vielen Schmerz verursachen. Neben diesen kleinen Gefahren drohen die Rachen der Crocodille und Hayfische — der Muschelfang ist kein belustigendes Geschäft.

Ist die Beute ans Land gebracht, so ist die erste Arbeit das Herausbringen der Thiere, was man entweder durch einfaches Ausschneiden oder durch Rösten über Feuer bewerkstelligt. Sind diese beiden Weisen fruchtlos, wegen der zu engen Oeffnungen der Schalen, so überläßt man das Aufräumen in dem Muschelhause den gefräßigen Ameisen, die bald die Sache zur Zufriedenheit abgemacht haben.

Sind endlich die Thiere aus ihren Gehäusen entfernt, so ist noch keineswegs die Arbeit vollendet, denn in dem unansehnlichen Zustande, worin sich vorläufig noch die Muscheln befinden, würden sie keinen Liebhaber zum Kaufe anlocken. Sämmtliche Muscheln sind nämlich mit einer schmutzig aussehenden Hülle bedeckt, die nicht etwa zufällig von außen herangekommen ist, sondern die das Thier selbst gebildet hat. Diese Haut muß entfernt werden, wenn sich die Muschel in ihrem Glanze zeigen soll; deshalb legt man sie in frisches Wasser oder Essig, oder setzt sie einige Zeit dem Regen und der Sonne aus, wodurch jene Hülle erweicht wird, so daß sie mit Sand abgescheuert oder mit einem Messer abgeschabt werden kann.

Es giebt aber einen kleinen sonderbaren Krebs, der es liebt, sich eine fremde Wohnung als die seinige zu erkiesen und darin wie in einer Einsiedelei zu leben; deshalb heißt er auch Einsiedlerkrebs (Pagurus eremita). Begierig sucht derselbe leere Schneckenhäuser auf, kriecht rückwärts hinein und schleppt seine gestohlene Hütte mit sich herum. Da dieselbe dadurch nach und nach beschädigt wird, so gefällt sie ihm nicht mehr und deshalb schleicht er sich des Nachts an den Strand, woselbst die gereinigten Muscheln zum Trocknen ausgebreitet sind, verläßt rasch seine alte Ruine und tauscht sich dafür einen neuen glänzenden Palast ein. Wird er bei diesem nächt-

Digitized by Google

lichen Raube ertappt, so kann er aus seinem usurpirten Besitzthum nur durch Feuer wieder vertrieben werden.

Die letzte Arbeit mit den Muscheln besteht darin, ihre Farbe und ihren Glanz zu erhöhen, indem man sie mit einem rauhen Lappen so lange reibt, bis sie warm werden, oder sie in warme Lauge legt. Hiermit ist die Fabrik mit der Bearbeitung des Rohproductes fertig: dasselbe ist Handelswaare geworden, die, sorgfältig verpackt, durch den Kaufmann in die Sammlungen wandert.

Das, was man aber eine Muschelsammlung nennt, ist ein Sortiment von Gehäusen, die von Thieren entnommen sind, welche zwei ganz verschiedenen Klassen angehören — den Muscheln und den Schnecken. Wir haben deshalb hier bei der Betrachtung der Hauptformen dem ordnungsliebenden Sammler zu folgen: wie er die Muscheln (Bivalven) von den Schnecken in besondere Kästen trennt, so wollen wir uns auch dieselben nach einander ansehen und von beiden zuerst die Muscheln wählen.

Alle Muscheln bestehen aus zwei Klappen oder Schalen, die, trotz der Mannigfaltigkeit in Form und Farbe, sämmtlich in Bezug auf das Material nicht bloß unter sich, sondern auch mit den Schneckenhäusern übereinstimmen. Alle bestehen aus drei übereinanderliegenden Schichten. Die äußere ist die schon erwähnte Oberhaut, welche entfernt werden muß, um die Muschel in ihrer eigenthümlichen Farbe zu zeigen, sie selbst ist bei allen schmutzig grün. Unter dieser Oberhaut liegt die zweite Schicht, welche aus lauter nebeneinanderstehenden säulenförmigen Zellen besteht, die mit kohlensaurem Kalk angefüllt sind; die oberste Lage dieser Schicht enthält die verschiedenen Farben der Muschel. Unter dieser Schicht liegt endlich die dritte, die aus lauter kalkigen Blättern besteht und auf der Innen-Fläche gewöhnlich den bekannten Perlmutterglanz hat.

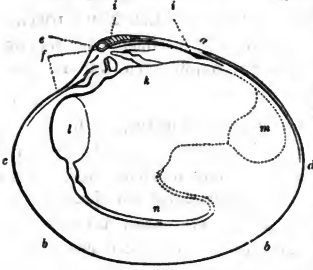


Fig. 36.

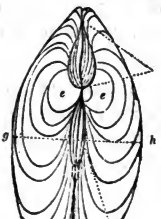


Fig. 37.

So verschiedenartig auch die Muscheln gebildet sein mögen, so lassen sich doch für alle gleichmäßige Bestimmungen feststellen. Betrachten wir Fig. 36—38: die obere Seite oder der Rücken ist der Theil, wo beide Schalen zusammensitzen (a), während die ent-

Digitized by Google

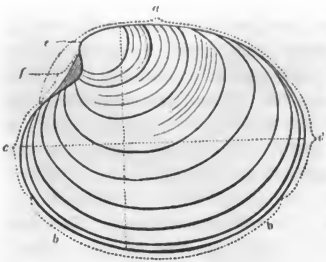


Fig. 38.

gegengesetzte Seite (b) die untere ist; denn wenn das Thier sich lebend fortbewegt, was einige Muscheln können, so erscheinen die Schalen in dieser Lage. Es ist nun klar, daß durch eine Linie von a nach b die Höhe der Muschel bezeichnet wird, während c d die Breite angiebt. Vorn und Hinten muß natürlich das Thier selbst bestimmen und zwar durch die Lage seines Mundes; da aber derselbe sich gewöhnlich an der stumpfen Seite befindet, so ist diese die vordere (c), wonach dann die hintere (d) sich als die entgegengesetzte von selbst bestimmt. Der Querdurchmesser g h, welcher die beiden höchsten Punkte der geschlossenen Muschel verbindet, giebt die Dicke derselben an.

Zur Verbindung und im lebenden Zustande zum Oeffnen der beiden Schalen dient ein elastisches Band (i), welches auf dem Rücken liegt und dessen Umgebung das Schildchen heißt. An dieser Verbindungsstelle bemerkt man an den meisten Schalen eine buckelförmige Erhöhung (e), die den Namen Wirbel führt. Der kleine schildförmige Raum bei f ist der Mondfleck. Die meisten Muscheln haben aber nicht bloß das Band, welches sie zusammenhält, sondern in den Rändern des Rückens finden sich verschiedene Erhöhungen und Vertiefungen, die gegenseitig in einandergreifen und das Schloß heißen (k). Während das Band dazu bestimmt ist, die Schalen zu öffnen, so befinden sich im lebendigen Zustande innerhalb ein oder zwei Muskeln, die an beiden Schalen da angewachsen sind, wo dieselben die Eindrücke l und m haben, welche durch eine Furche, den Manteleindruck (n), verbunden sind, und womit das Thier die Schalen schließt. Sind die beiden Schalen gleich an Gestalt, so hat man eine gleichschalige, im entgegengesetzten Falle eine ungleichschalige Muschel. Endlich können die Muscheln regelmäßig oder unregelmäßig sein.

Die Verschiedenheit der äußeren Form ist das bei den Naturgegenständen zuerst in die Augen springende Merkmal, und deshalb bildet es auch zunächst den Eintheilungsgrund, der um so mehr festgehalten werden wird, je weniger wesentliche Abweichungen des inneren Baues sich späterhin bei der genaueren Untersuchung zeigen. In diesem Falle befinden sich die Muscheln, deshalb entsprechen die Abtheilungen der Muschelsammlungen den Ordnungen der ganzen Klasse.

Digitized by Google

Indem wir die Hauptformen derselben durchgehen, stoßen wir zuerst auf die Austern, die der Sammler gering achtet, da dieselben in jedem Frühstückskeller zu ganzen Haufen aufgeschichtet zu sehen sind. Die Muschel ist ungleichschalig und unregelmäßig, und zeigt in ihrem unscheinbaren Aeußeren die Structur, welche mehr oder weniger alle Muscheln haben, wenn gleich nicht in so ausgebildeter Weise. Jede Schale, sowohl die größere linke, als die kleinere rechte, besteht aus einer Anzahl kalkiger Blätter, die sämmtlich vom Wirbel anfangen, aber in der Weise verschieden sind, daß das innere immer über das äußere rund herum hervorragt. Das äußerste und kleinste Blatt ist das älteste, und von Jahr zu Jahr bildet sich darunter ein neues größeres, so daß man bei der Auster nach der Anzahl der Blätter das Alter derselben bestimmen kann, wie man die Jahre des Baumstamms nach der Anzahl der Holzringe feststellt.

Eine ganz andere Form tritt uns in der Kammmuschel, Spondylus americanus (Fig. 39) entgegen: sie ist regelmäßig, aber ungleichschalig mit ungleichen Wirbeln. Von diesen aus erstrecken sich nach dem Rande zu einzelne Rippen, die wie bei unserer Figur entweder mit langen Stacheln oder sonst mit rauhen Erhabenheiten besetzt sind. Das Schloß hat zwei Zähne; dagegen zeigen die Schalen nicht den blätterigen Bau der Auster. Die abgebildete Kammmuschel, sowie ihre Stammesgenossen bilden eine Hauptzierde der Sammlungen.

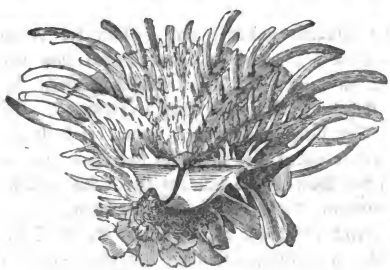


Fig. 39.

Ein seiner fabelhaften Form und seines seltenen Vorkommens wegen sehr gesuchtes, und früher mit 40 bis 50 Gulden bezahltes Exemplar ist die Hammermuschel, Malleus vulgaris, (Fig. 40), die ihren Namen ihrer Gestalt verdankt. Sie ist unregelmäßig und beide Schalen liegen sehr flach auf einander, weshalb die ganze Familie, die sie vertritt, den Namen Schmalmuscheln erhalten hat. Alle Unregelmäßigkeiten finden sich in ihr vereinigt; das Schloß ist zahnlos und im Inneren finden sich zwei Muskeleindrücke; die bräunliche oder hornfarbige Oberfläche, sowie die Innenseite der blättrigen Schalen zeigen Perlmutterglanz. Die Hammermuschel ist ein Ostindier, woselbst sie wie die Auster gegessen wird.

Digitized by Google

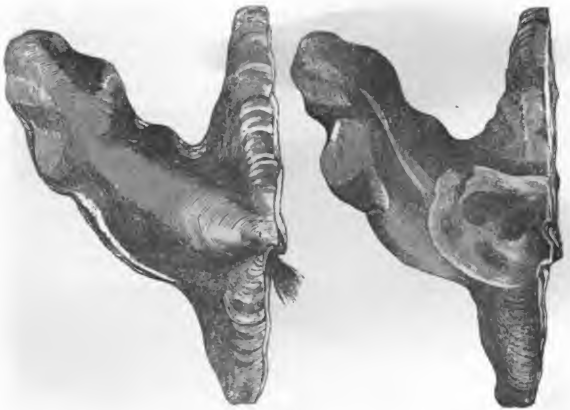


Fig. 40.

Mehr Wichtigkeit jedoch, als ſämmtliche Muſcheln zuſammengenommen, beſitzt die Perlmuſchel, Meleagrina margaritifera (Fig. 41), auf deren ſpecielle Betrachtung wir ſpäter noch zurückkommen werden. Die Muſchel,

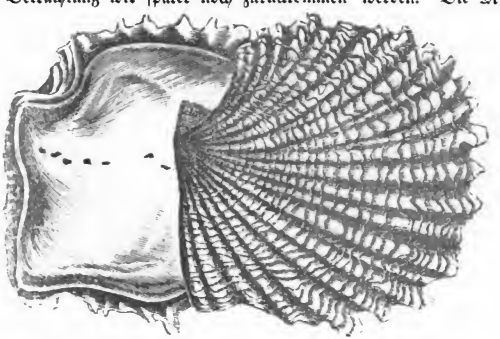


Fig. 41.

als Vertreterin der Perlmuttermuſcheln, iſt gleichſchalig, beſitzt ein zahnloſes Schloß und hat durch die Rippen und übereinanderliegenden Blätter von Außen das Anſehen der Ziegeldächer in Thüringen.

Das Meer birgt in ſeiner Tiefe die geſuchteſten Schätze, von denen die Flüſſe und Teiche entweder nichts oder nur einen ſchwachen Abglanz aufzu-

Digitized by Google

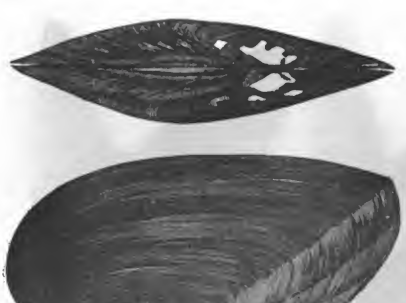


Fig. 42.

Fig. 43.

weisen haben: nur wenige und allgemein bekannte Arten von Muscheln leben in ihnen. Die Schalen derselben sind dünn und leicht zerbrechlich, bewahren aber in sich den schönen Perlmutterglanz und schließen auch wohl Perlen in sich ein: auch aus niederem Volk erhebt sich der berühmte Mann. — Fig. 42 zeigt uns die zusammengedrückte Flußmuschel, Unio complanata, den Bewohner des Ohio. In Fig. 43 erblicken wir die schöne purpurrothe, magelhanische Miesmuschel, Mytilus magelhanicus, welche sich an der Südspitze Amerika's sehr häufig findet und den dortigen Einwohnern ein Leckermahl bereitet. Die Muschel ist ungleichseitig mit gleich großen Schalen, die eine fast dreieckige Form haben, der Wirbel bildet die Spitze, das Schloß hat aber keine Zähne. In unseren Flüssen leben kleine Stammverwandten von ihr, die man immer haufenweise zusammengeklebt am Floßholz sitzend findet.

Eine höchst sonderbare Form zeigt uns Fig. 44 in der Archenmuschel, Arca tortuosa, bei der sich die beiden kahnförmigen, dicken, braungestreiften Schalen wie der Anfang einer Schraubenlinie halb um sich herum gedreht haben. Diese in ihrer Form so eigenthümliche Muschel, deren Schalen ungleichseitig, aber gleich groß und mit einem aus senkrechten Zähnen gebildeten Schloß versehen sind, lebt in Ostindien.

Digitized by Google

Fig. 44.

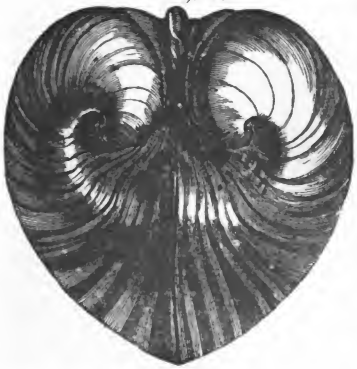


Fig. 45.

Nach der fabelhaften Unregelmäßigkeit der Archenmuſchel erfreut die ſymmetriſche Form der fauſtgroßen Herzmuſchel, Isocardia cor (Fig. 45), die ihren Namen mit vollem Rechte verdient, da ſie vollſtändig wie ein Herz ausſieht. Die Wirbel der Schalen ſind ſo eigenthümlich gekrümmt, daß man glaubt, zwei gleiche zuſammengeklebte Schneckenhäuſer vor ſich zu haben. Die bräunliche mit feinen Streifen verſehene Muſchel iſt die Bewohnerin der europäiſchen Meere, namentlich des Mittelmeeres.

Schon der Name der Muſchel, welche uns Fig. 46 (ſ. fg. S.) zeigt, bezeichnet ihre ungewöhnliche Schönheit: es iſt nämlich die Venusmuſchel, Cytherea Dione. Ihr Aufenthalt iſt die Weſtküſte Amerikas. Ein beſonderer Schmuck dieſer ſeltenen Muſchel ſind die feinen langen Spitzen, welche wie ein Kranz das purpurrothe Schildchen umgeben: Sammler ſind ſtolz darauf, wenn ſie ein Exemplar mit unverletzten Spitzen haben, das ihnen freilich auch ein gutes Stück Geld gekoſtet hat.

Wenn einzelne Muſcheln ſtolz ſein können auf ihre ſonderbare

Digitized by Google

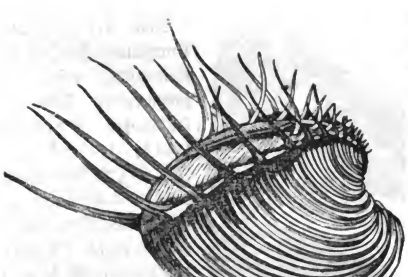


Fig. 4.

Geſtalt, andere zu beſtechen ſuchen durch die Schönheit ihrer Farbe, und endlich wieder andere verächtlich auf den ganzen Muſchelpöbel herabblicken, weil ſie den koſtbaren Schmuck der Perlen in ſich bergen: ſo werden doch alle überragt von einer einzigen, die allein durch die einfache Majeſtät der Größe und Kraft allem übrigen Muſchelvolke imponirt — die Königin aller Muſcheln iſt die Rieſenmuſchel, Chama gigas, welche uns Fig. 47 in großer Verkleinerung zeigt. Dieſe Rieſin findet ſich in ihrer gewaltigſten Größe bei den Molukken: auf dem Grunde des Meeres ſtarrt dem Muſchelſucher ein fünf Fuß langes wellenförmig gebildetes Felsriff entgegen, auf dem Seepflanzen, Korallen und Muſcheln ſich angeſiedelt haben. Aber dies Riff iſt gefährlicher, als alle übrigen; bei näherer Betrachtung bemerkt man, daß es eine Höhle bildet, wie ein

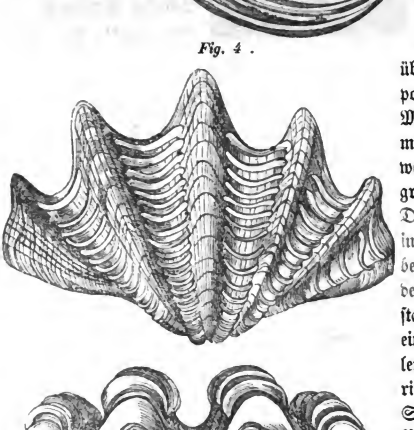


Fig. 47.

Fels, der tief vom Waſſer unterſpült wird, in welcher luſtig eine Maſſe kleiner Fiſche herumſchwimmen. Jedoch ahnen ſie die Gefahr nicht, der ſie im nächſten Augenblicke ausgeſetzt ſind, plötzlich ſchließt ſich die Höhle, denn was eine Klippe ſchien, das iſt eine Muſchel, die nun ihren Fang mit Muße verzehrt. Der vorwitzige Menſch, der in die vermeintliche Höhle etwa den

Digitized by Google

Fuß oder die Hand hineinsteckt, büßt seinen Vorwitz durch den Verlust seiner Glieder, denn die Schließmuskeln der Riesenmuschel haben eine solche Gewalt, daß durch das Zuklappen der Schalen Schiffstaue wie Zwirnfäden zerschnitten werden.

Der Größe entspricht die Schwere der Muschel, deren Schalen zuweilen einen halben Fuß dick sind; sechs bis acht Mann sind nothwendig, um diesen 500 Pfund schweren Muschelcoloß fortzutragen. Und bei aller Größe ist die Gestalt zierlich und die innere Fläche sieht aus wie Elfenbein, während die äußere Seite nur schlicht weiß ist. Die Schränke der Privatsammler sind für diese Riesin zu klein: sie bietet sich dar zu nützlicheren praktischen Zwecken, indem sie in Form von Brunnentrögen dem Vieh den Trunk darreicht.

Indem wir von der Beschauung der Muschelschalen zu der Betrachtung der Schneckenhäuser übergehen, erscheinen jene als einfache mattfarbige Gebilde im Gegensatze zu dem Glanz der Farbe und der wunderbaren Verschiedenheit der Formen, die sich bei diesen dem Auge offenbaren: auf den ersten Blick gelangt man zu der Erkenntniß, daß man es hier mit höher entwickelten Thieren zu thun hat. Wie die höher gestellten Leute brillante und theuere Wohnungen inne haben, während die niederen Schichten der Gesellschaft mit billigen, ärmlich ausgestatteten Behausungen fürlieb nehmen müssen — so die Muscheln im Gegensatz zu den Schnecken.

Aber die Schneckenhäuser unterscheiden sich doch noch wesentlich von den Palästen der Reichen: während diese für ihr Geld sich die Villen erbauen lassen, so sind jene Baumeister und Besitzer zu gleicher Zeit und zwar in so inniger Weise, daß ihre Wohnung einen Theil ihres eigenen Körpers ausmacht. Und diese Wohnungen zeigen uns wieder in handgreiflicher Weise das allgemeine Entwicklungsgesetz der Natur, nämlich den Fortschritt vom Unvollkommnen zum Vollkommnen.

Jedermann kennt die schwarzen, großen Wegschnecken, Limax ater, die im langsamsten Schneckengange nach einem Regen in Wäldern, an Zäunen und auf Fußwegen sich überall zeigen, und von denen für schwächliche Leute stärkende Suppen gekocht werden. Diese Thiere besitzen gar kein Haus, sondern treiben sich obdachlos herum, weshalb man sie auch nackte Schnecken nennt.

Bei genauerer Untersuchung findet man jedoch unter dem schildförmigen Theile der Haut, welcher unmittelbar hinter dem Kopfe liegt, eine Masse zusammengehäufter Kalkkörner, die sie von frühester Jugend an mit sich herumtragen: die Wegschnecken sind ruinirte arme Baumeister, deren Kapital nur ausreichte, um einen Haufen Steine zum Fundament herbeizuschaffen, der nun nutzlos als bloßes Rohmaterial daliegt, aus dem sich nie eine wohnliche Besitzung erhebt.

Digitized by Google

Bei der grauen nackten Gartenschnecke, Limax hortensis, reichte das Kapital zum Bauen schon etwas weiter, so daß sie ein vollständiges Fundament legen konnte; aber dabei ist es auch geblieben: unter der schon genannten Haut liegt eine kleine kalkige Schildplatte, die sich nie zum Gehäuse erweitert.

Manche Bauherren haben nach der Ausführung des Fundamentes noch etwas zuzusetzen — es wird weiter gebaut, aber ein Pfuscher übernimmt die Arbeit, und das fernere Geld ist fortgeworfen. So eine nackte Schnecke in Algier, die den Namen Cryptella führt; geboren wird das Thierchen mit einem kleinen niedlichen Gehäuse, das dem Besitzer vollständigen Wohnungsraum gewährt; aber der Eigenthümer des kleinen Hauses wächst und er versteht es nicht, seine Wohnung in dem Sinne der Anlage zu erweitern — er baut freilich fort, jedoch was bringt er zuwege? eine einfache Kalkplatte, die unter der schon genannten Oberhaut steckt und mit dem kleinen Häuschen, das er nun ganz verlassen und leer auf seinem Rücken mit sich herumträgt, durch ein Loch in der Oberhaut zusammenhängt.

Eine andere nackte Schnecke, die Testacella in Südeuropa, ist ökonomischer mit ihren geringen Mitteln umgegangen als ihre Verwandte in Algier: das kleine gewundene Häuschen hat sie nicht unnütz weiter gebaut, sondern sie trägt es an ihrem Schwanzende mit sich herum, seine innere Räumlichkeit so weit benutzend als es geht.

Wem hier nicht das Gesetz der fortschreitenden Entwicklung in die Augen springt, nach welchem die einzelnen Thiere Repräsentanten der verschiedenen Entwicklungsstufen in dem großen einheitlichen Plane des Thierreichs sind, der hat nicht einmal Hände — bei den Schneckenhäusern ist das Gesetz handgreiflich geworden.

In einem wohlgeordneten Plane erscheinen die unvollkommenen Anfänge aber nicht als verloren oder ungehörig: da wo sie sich finden, da gehören sie vollkommen hin und zeigen den Weg, welchen der Beobachter einzuschlagen hat, um zu der höheren Vollendung zu gelangen; schon die kleinen Häuschen der letztgenannten Schnecken zeichnen die Grundform aller späteren kunstvoll ausgeführten, geräumigen Gebäude vor — es ist der hohle Kegel. Man denke sich aus einem Zuckerhut den Zucker heraus, so daß das leere blaue unten offene Papier übrig bleibt, und man hat die Grundform sämmtlicher Schneckenhäuser. Die einfachste Form des Kegels zeigt die kleine Napfschnecke, Patella fluviatilis, welche sich in allen Bächen findet; die kleine Schale ist ein breiter, sehr niedriger Kegel, dessen Spitze ein wenig gebogen ist.

Drei Elemente sind es nun, wodurch aus der einfachen Kegelgestalt die zahllos verschiedenen Formen der Schneckenhäuser auf wenige Grundformen

Digitized by Google

zurückgeführt werden: die Gestalt der untern Kegelöffnung, das Verhältniß der Höhe des Kegels zu der Größe seines unteren Umfanges und endlich die Art der spiralförmigen Aufwickelung des ganzen Kegels.

Die einfachste Form der Kegelöffnung ist der Kreis, derselbe erleidet aber bei den verschiedenen Arten wesentliche Veränderungen: bald ist er sehr in die Länge gezogen, so daß er nur eine enge Spalte bildet; bald hat er auf einer Seite einen Eindruck nach innen; bald entgegengesetzt bildet an einer Seite die Kreislinie einen Winkel, dessen Spitze nach außen liegt; endlich ist der Kreis von vier Seiten zusammengedrückt, so daß aus ihm ein unregelmäßiges Viereck geworden ist. Die Höhe zur Größe der Grundfläche erleidet ebenfalls viele Modificationen zwischen dem sehr langgestreckten Kegel, z. B. der Wendeltreppe und dem niedrigen aber sehr weiten der Patellen.

Das Hauptelement ist jedoch das dritte, die spiralförmige Aufwicklung; entweder windet sich der Kegel um einen Punkt, oder um eine Linie, oder um einen leeren kegelförmigen Raum. Bei der ersten Art der Windung erhält das Haus die Gestalt einer Uhrfeder. Die Aufwicklung um eine Linie läßt wieder zwei Möglichkeiten zu: denkt man sich den Kegel auf seine Oeffnung gestellt, die Spitze also nach oben, so kann die Linie, um welche er sich windet, eine zweifache Lage haben — sie kann aufrecht stehen oder wagerecht liegen. Die erste Lage erzeugt die Formen, welche mit einer Wendeltreppe Aehnlichkeit haben, während die zweite Richtung die walzenförmigen Schneckenhäuser bildet, bei denen dann die untere Oeffnung als eine schmale lange Spalte erscheint. Endlich werden noch Verschiedenheiten eintreten, durch die Richtung der Windungen und durch ihren Zusammenhang: die Windungen können entweder rechts oder links herumgehen; und sie können unmittelbar sich an einander anschließen, oder einen leeren Raum zwischen sich lassen. Auf diese Grundverschiedenheiten lassen sich sämmtliche Formen der Schneckenhäuser zurückführen; sie bilden, wie in der Architektur, die Grundformen der verschiedenen Bausthle. Und wie in diesen entweder die gerade Linie, der Halbkreis, die Hufeisenform oder der Spitzbogen herrscht, alle übrigen Einzelheiten aber nur ausschmückende Zierrathen sind, die von dem Geschmack und der Laune des Baumeisters abhängig sind: so bestimmen bei den Schneckenhäusern die verschiedenen Arten der Aufwicklung die herrschenden Grundformen in der Architektonik derselben, und alle Farben, Auswüchse, Schnörkel, Buckel und Anhängsel sind Einzelheiten, die dem Grundcharakter des Gebäudes keinen Eintrag thun, sondern die von der eigenthümlichen Organisation des bauenden Individuums abhängig sind. — Wir fragen aber noch, ob denn die kunstvollen Häuser der Schnecken ohne Thür und Thor sind, oder ob die Einwohner sich durch Verschluß gegen ungebetene Eindringlinge schützen können? — Die Natur ist nicht nachlässig und knickrig

Digitized by Google

in ihren Gaben: was Jeder braucht, das ist vorhanden; deshalb hat auch das Schneckenhaus mit einigen Ausnahmen seine Thür. Diese Thür bewegt sich aber nicht in feststehenden Angeln, wie bei den Muscheln; sie ist eigentlich eine Einsatzlade, die gar nicht mit dem Hause im Zusammenhang steht, sondern als fester Deckel an dem Thier angewachsen ist, der die Oeffnung verschließt, wenn letzteres ganz hineingekrochen ist. Auf diese Weise hat die Schnecke eben so gut zwei Schalen wie die Muschel; die Schnecke ist in Bezug auf ihr Haus eine Muschel, deren rechte Schale sich auf eine unverhältnißmäßige Weise entwickelt hat, bei welcher Gelegenheit die linke Schale zu einem bloßen Deckel herabgesunken ist. —

Nach der Betrachtung der Grundzüge der Theorie der Schneckenarchitektur wenden wir uns zur Betrachtung der einzelnen hervorstechenden Schneckengebäude, um uns in ihnen die verschiedenen Ideen des Bauplanes zur Anschauung zu bringen, und um zu gleicher Zeit unsere Muschelsammlung zu vervollständigen und die Formen der Hauptfamilien der ganzen Klasse der Schnecken kennen zu lernen. —

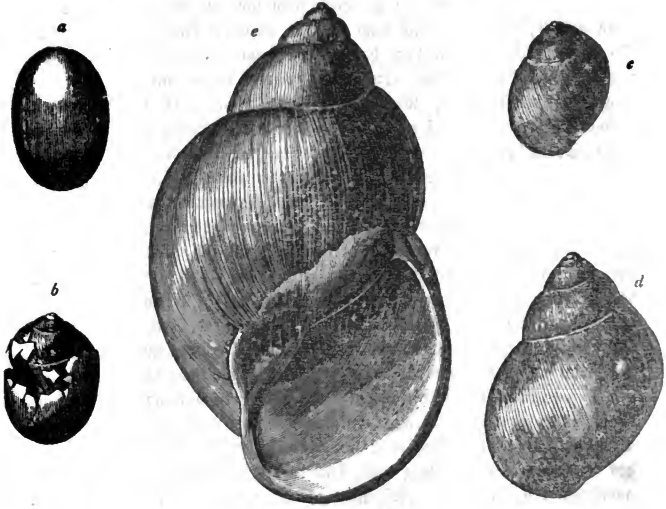


Fig. 48.

Fig. 48 zeigt uns den Rosenmund, Bulimus haemastomus. Diese braune Schnecke mit dem schönen rothen Munde ist ein Bewohner der

Digitized by Google

Wälder auf den Antillen und in Braſilien, woſelbſt ſie ſo häufig iſt, daß das Gehäuſe zu Kalk gebrannt wird. a zeigt uns das Ei von der Größe eines Taubeneies, in b iſt die Schale deſſelben zerbrochen, damit wir ſehen können, wie ſchon der Embryo mit einem Gehäuſe verſehen iſt, der nach ſeiner Geburt verſchiedene Formen (c, d) annimmt, bis das Thier ſeine richtige Größe und Geſtalt in e erreicht hat.

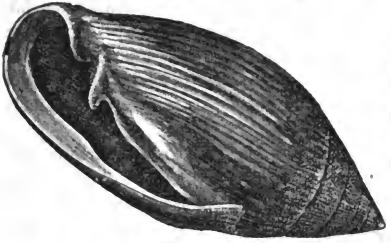


Fig. 49.

In den Moräſten Oſtindiens findet ſich die größte und ſchwerſte Landſchnecke, das Midasohr, Voluta auris midae (Fig. 49), deren Name ſehr bezeichnend iſt, da die Oeffnung derſelben, die übrigens keinen Deckel beſitzt, vollſtändig wie ein Ohr geſtaltet iſt. Die Farbe dieſer kurz gewundenen Schnecke iſt weiß.

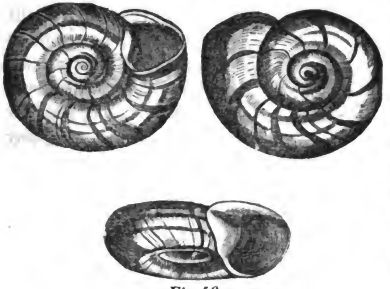


Fig. 50.

Bei der Tellerſchnecke, Planorbis corneus (Fig. 50), geht das Gewinde des hornigen, deckelloſen Gehäuſes von einem Punkte aus und alle Windungen liegen deshalb in einer Ebene. Bei dieſer Art der Spirale iſt ſchwer zu entſcheiden, ob dieſelbe rechts oder links gewunden iſt, und man hat auch lange darüber hin und her geſtritten. Achtet man indeß auf das zuerſt von Deshayes aufgeſtellte Merkmal, daß der Rand der ſchiefen Mündung immer nach oben mehr vorragt, ſo iſt vorliegendes Gehäuſe ein rechts gewundenes.

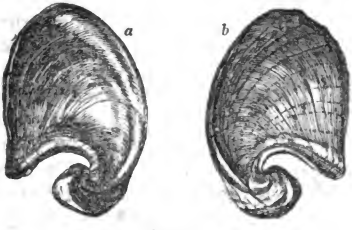


Fig. 51.

In der Gattung Aplysia haben wir Meerſchnecken, die, wie die ſchon früher genann-

Digitized by Google

ten und bekannten Landschnecken, keine Schale zu haben scheinen, da sie unter der obersten Haut liegt. Fig. 51 zeigt uns die Schale einer sehr großen ostindischen Art von oben (a) und von innen oder unten (b). Eine kleinere Art desselben Geschlechts lebt unter dem Namen Seehase im Mittelmeer, und steht schon seit den Zeiten der alten Römer im üblen Geruch, einmal, weil sie einen solchen Gestank verbreitet, daß reizbare Leute davon Erbrechen bekommen, dann weil der purpurne Saft, den sie von sich giebt, für ein Gift gehalten wird, wodurch nach äußerer Berührung die Hände anschwellen und die Haare ausfallen. Domitian und Nero sollen damit vergiftet haben, und Titus soll damit vergiftet worden sein. Wenn das 6 bis 8 Zoll lange Thier an einem Felsen sitzt, so sieht es vollständig wie ein kleines Häschen aus; daher sein Name.

Die Familie der Blasenschnecken zeigt in ihren verschiedenen Mitgliedern die verschiedenen Uebergänge von den nackten Schnecken zu denen mit vollständigem Gehäuse. Fig. 52 zeigt uns das dünne zarte Gehäuse der indischen Blasenschnecke, Bulla velum, das sich durch seinen weißen Gürtel, der von zwei dunklen eingeschlossen wird, auszeichnet. Der Kegel der Schale ist sehr weit, aber kurz, und hat deshalb nur wenig Windungen.

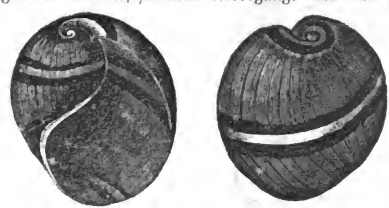


Fig. 52.

Sämmtliche Napfschnecken haben die einfachste aber doch vollständige Form, denn das ganze Haus besteht aus einem ganz niedrigen Kegel, der gar keine Windungen hat, sondern dessen Spitze nur einen leisen Versuch dazu zu machen scheint, indem sie sich ein wenig umbiegt, so daß dadurch die ganze Schale das Ansehen einer kleinen Zipfelmütze erhält. Fig. 53 zeigt uns einen Einwohner der westindischen Bäche, die gestrahlte Napfschnecke, Ancylus radiatus, in vergrößertem Maßstabe, denn die Linie b zeigt uns die Länge des Thieres an. Die Schale selbst ist so fein und glasartig durchscheinend, daß man durch sie hindurch die Umrisse

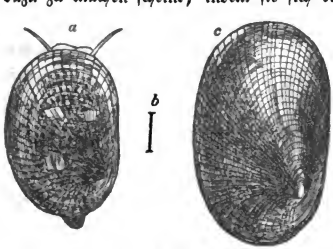


Fig. 53.

Digitized by Google

Fig. 54.

des Thieres erkennt (a). Die Schale allein von oben gesehen zeigt c.

Während die Schnecken unserer Flüsse und Teiche in Bezug auf Form im höchsten Grade unscheinbar sind, so zeichnen sich namentlich die Bewohner der ostindischen Flüsse durch stolze Formen aus. In Fig. 54 glauben wir eine dreifache Krone vor uns zu haben. Das Fleisch dieser Schnecke wird trotz des bitteren Geschmacks gegessen; sie heißt ihrer Bitterkeit wegen die bittere Sumpfschnecke, Melania amarula.

Fig. 55.

Jedes Zeitalter hat seine Modethorheiten, welche die Geldspeculation immer zu ihrem Vortheile auszubeuten weiß. Wer kennt nicht den Geldschwindel, den in Holland die Blumenzwiebeln anregten? Frankreich und besonders England machte hauptsächlich in Muscheln, unter denen es vorzüglich die ächte Wendeltreppe, Scalaria pretiosa (Fig. 55 a, b, c, verschiedene Lagen) war, für deren Besitz man unglaubliche Summen (2400 französische Livres) wegwarf. In der neueren Zeit sind die Preise, namentlich in Deutschland, sehr gesunken, während in England ein

Fig. 56.

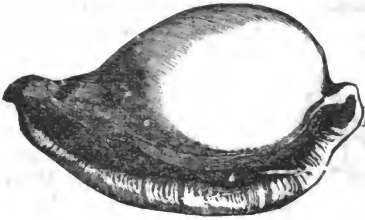


Fig. 57.

Exemplar noch mit 27 Pfund Sterling auf einer Auction bezahlt wurde. Die seltene Schnecke, um Ceylon herum zu Hause, ist freilich eine Schönheit: der gestreckte Kegel windet sich 7 bis 8mal um einen spitz kegelförmigen Raum, aber so leicht, daß die einzelnen Windungen, außer ihren vorstehenden Leisten, von einander getrennt liegen.

Die Kegelschnecke, Conus generalis (Fig. 56), zeigt uns ein schönes, sich in jeder Sammlung befindendes Beispiel von einer Windung des sehr von zwei Seiten zusammengedrückten Kegels um eine horizontale Linie. Ostindien ist ihre Heimath.

Wegen ihrer Form heißt die schöne weiße, mit bräunlicher Mündung versehene Schnecke die Eierschnecke, Ovula oviformis (Fig. 57). Zu ihrer Familie gehören die allgemein bekannten Cypräen oder Porcellanschnecken, deren Windungen sämmtlich einer horizontalen Linie folgen, und wovon die letzte äußerste Windung so groß ist, daß sie die vorhergehenden ganz in sich einschließt.

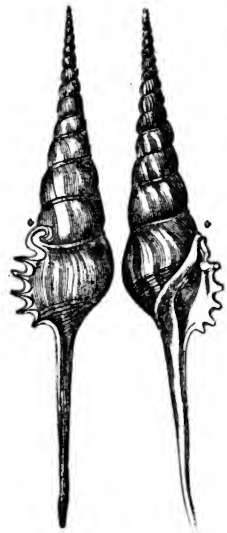


Fig. 58.

Sämmtliche Schnecken, deren Eigenthümlichkeit uns die Schnabelschnecke, Rostellaria rectirostris (Fig. 58), vergegenwärtigt, und wohin auch die bekannte Riesenschnecke, Strombus gigas, gehört, sind dadurch charakterisirt, daß sich die Außenlippe der Schale flügelartig ausbreitet, weshalb auch die ganze Familie den Namen Flügelschnecken erhalten hat. Die lange, bei unserm Bilde nach unten gehende Spitze ist ein Kanal, in dem sich die Athemröhre des Thiers befindet und der sich bei allen Schnecken, nur nicht in solcher Länge, vorfindet.

Digitized by Google

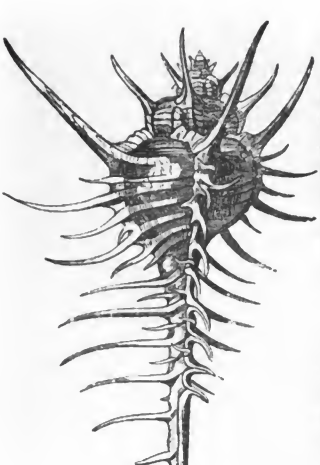


Fig. 59.

Aber gleich Fig. 59 zeigt uns dieſen Kanal nicht nur ſehr lang, ſondern auch zierlich mit Spitzen beſetzt; er gehört der Spinnenkopfſchnecke, Murex tribulus, einer Vertreterin der Stachelſchnecken, die ſämmtlich wegen ihrer vielen Stacheln, Anhänge und Spitzen, ſowie wegen der intenſiven Farben, Zierden jeder Sammlung ſind. Die meiſten Familienglieder bewohnen die Meere Oſtindiens.

Die ausgelaſſene Ueppigkeit der Zackenbildung bei der vorigen Familie hat ſich bei den Helmſchnecken zur Darſtellung von kleinen Buckeln abgeſchwächt. Fig. 60 zeigt Cassis echinophora, einen Bewohner des Mittelmeeres, den man in allen Sammlungen antrifft.

Aber auch die Buckelreihen der Helmſchnecken verlieren ſich, dagegen ziehen ſich ſchöne, zarte, erhabene Querſtreifen auf dem Gehäuſe entlang, die nach oben zu immer kürzer werden, wie die Saiten einer Harfe deshalb hat auch dieſe ſehr ſchöne Schnecke den Namen Harfenſchnecke, Harpa ventricosa (Fig. 61), erhalten.

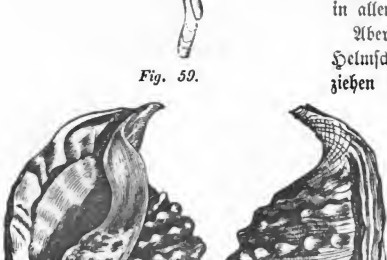


Fig. 60.

Noch einmal ſehen wir in Fig. 62 die einfachſte Form der Schale, welche aber noch die Eigenthümlichkeit hat, daß ſie nicht in eine Spitze endet, ſondern da, wo dieſelbe ſein müßte, ſich ein Loch befindet. Dieſe ſonderbare Schale gehört einer Weſtindierin mit Namen Fissurella radiata, welche die Spaltnapfſchnecken vertritt.

Digitized by Google

Fig. 61.

Eine der merkwürdigsten Formen von Schneckenhäusern zeigen die Käferschnecken (Chiton spinosus Fig. 63), welche sämmtlich Bewohner der Südsee sind. Das Haus der Fissurellen war kaum so groß, daß es das Thier bedeckte, aber es war doch ein ganzes Haus: hier aber treffen wir bloß die fertigen Balken zu dem Gebäude an. Auf dem Rücken des Thieres nämlich liegen mehrere Kalkstücke der Quere nach hinter einander ohne alle gegenseitige Verbindung; die beiden Enden jedes Balkens stecken in der obern Haut, dem Mantel, der rundherum mit kalkigen Stacheln besetzt ist. Unsere nackten faulen Landschnecken tragen nur weniges Rohmaterial zusammen, die Käferschnecken bringen es bis zum Gerüst des Hauses.

Fig 62.

Endlich sehen wir den kühnsten Bau vor uns,

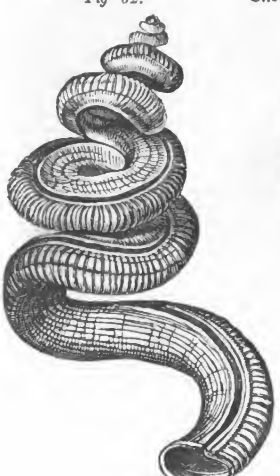


Fig. 64.

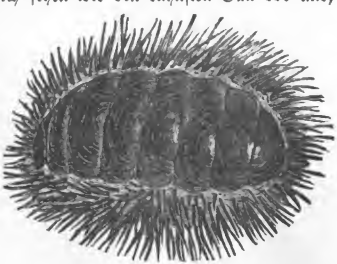


Fig. 63.

es ist das Gehäuse der indischen Schotenschnecke, Siliquaria muricata (Fig. 64); ganz frei erhebt sich der Thurm um einen langen kegelförmigen Raum und die einzelnen Windungen schweben völlig frei und unverbunden über einander hin — ein luftiges hohes Gebäude in der Tiefe des Meeres. —

Das sind die Hauptexemplare unserer

Digitized by Google

Muſchelſammlung; ſie ſoll nur ein Bild geben von der Hauptform der Bauwerke der Schalthiere, die in ihren Arbeiten eine bedeutendere Selbſtſtändigkeit offenbaren, als die Polypen: dieſe zimmern ſich in ihren Wohnungen ihren eigenen Sarg, der ſich ſchließt mit dem letzten Lebenszeichen — jene bauen luſtig ihre Wohnungen, welche an Größe zunehmen, ſo wie ſie ſelbſt wachſen, und worin ſie während ihres ganzen Lebens als freie Eigenthümer ſchalten und walten. Die Polypen ſind beſitzloſe Sclaven, deren angeſtrengte Arbeit ſie erfolglos dem Tode entgegenführt; die Schalthiere ſind freie Arbeiter, welche das Reſultat ihrer Mühen zu ſelbſteigenem Gebrauche ſich unterwerfen. —

Digitized by Google

Die Auſter.

„Was der Bauer nicht kennt, das ißt er nicht nicht.“ Dieſes Sprichwort verſtößt etwas gegen die Wahrheit eines anderen, „ein Sprichwort, ein wahr Wort“; denn wie Viele exiſtiren, die ſich nur äußerlich von den Bauern unterſcheiden, bei denen aber der Geſchmack ausgebildeter iſt, als die Erkenntniß, namentlich wenn von Auſtern die Rede iſt! Es geziemt ſich jedoch, daß der Genuß verklärt werde durch die Einſicht, deshalb wollen wir nicht von der unbeſchreiblichen und von uns nicht zu würdigenden Vortrefflichkeit der Auſtern, in Bezug auf die Wirkung der Geſchmacksnerven, ſondern von dem Baue derſelben ſprechen, der uns zugleich die Organiſation ſämmtlicher Muſcheln vor die Anſchauung führen wird.

Man denke ſich einen Rumpf ohne Kopf und Gliedmaßen, der von rechts und links bedeutend zuſammengedrückt iſt, und man hat das erſte oberflächliche Bild der Auſter. Bei genauerer Betrachtung bemerkt man indeſſen, daß dieſer zuſammengedrückte Rumpf aus drei in einander liegenden Schachteln beſteht. Die erſte dieſer Schachteln iſt die bekannte Schale; wird dieſelbe mit dem Auſternbrecher, womit man den Schließmuskel zerſchneidet, aufgeklappt, ſo hat man das eigentliche lebendige Thier vor ſich. Man erblickt nämlich eine unförmliche, gelbliche, häutige Maſſe, die alle thieriſchen Organe in ſich ſchließt.

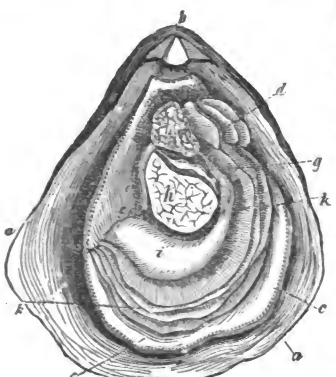


Fig. 65.

In Fig. 65 iſt die obere oder

rechte Schale der Auſter, Ostrea edulis, weggenommen und das Thier liegt in der tiefen unteren (a) wie in einer kleinen Schüſſel, deshalb erblicken wir auch gleich die zweite Schachtel, aber nur die hervorſtehende untere Seite derſelben (c), denn die obere Seite iſt abgenommen, um ſehen zu laſſen, was darin ſteckt. Dieſer häutige Sack, welcher nach der Seite des Schloſſes (b) zu mit den Schalen verwachſen iſt, heißt der Mantel. Derſelbe iſt bei der Auſter und bei vielen anderen Muſcheln ganz offen, ſo daß man ihn aufklappen kann, wie die Schalen; die Ränder ſind rund herum gefranzt und ſeine ganze innere Fläche iſt mit feinen Wimperhaaren beſetzt.

Viele Muſcheln haben daſſelbe Schickſal der Auſter: ſie ſind zeitlebens an einem Ort feſtgebannt, ſo daß ſie nach außen keine andere Lebensregung zeigen, als das Auf- und Zuklappen der oberen Schale. Bei allen dieſen Muſcheln hat der Mantel immer dieſe weite Oeffnung. Andere Arten dagegen können ſich bewegen, und bei denen iſt die große Oeffnung bis auf die Löcher zum Fuß (wovon nachher) und zu den beiden Oeffnungen des Darms zugewachſen.

Noch andere Muſcheln lieben es, ſich mit ihrem vorderen Ende in den Schlamm hineinzuwühlen oder auch, wie die Bohrmuſcheln, in feſte Körper hineinzuarbeiten. Bei denen iſt der ganze Mantel vollſtändig wie ein Sack geſchloſſen, der ſich nach hinten in zwei lange Röhren ausdehnt, die aus den Schalen herausragen, und von denen die eine den Einfuhr-, die andere den Ausfuhrkanal für die Lebensbedürfniſſe des Thiers bildet. Und auch dieſe beiden Röhren verwachſen zuweilen noch zu einer, ſo daß ſie vollkommen dem Laufe einer Doppelflinte gleichen.

Doch dies alles ſind nur Formverſchiedenheiten des Mantels, die ſeiner anatomiſchen Bedeutung, welche überall dieſelbe iſt, keinen Eintrag thun, und dieſe erhält er durch die Organe, welche ſich in ihm befinden. Zuerſt erblicken wir in ſeinem Inneren das Herz (g), welches ſich weſentlich in ſeinem Baue von dem der Salpen unterſcheidet, denn es iſt nicht mehr ein einfacher Schlauch wie bei dieſen, ſondern es beſteht vollſtändig aus zwei Vorkammern und einer Herzkammer. Ferner erblicken wir vier Blätter (k), die an dem ſackförmigen Theil i befeſtigt ſind. Dieſe häufigen Blätter beſtehen aus einer Maſſe von Falten, die überall mit Wimperhaaren beſetzt ſind und in die ſich eine Maſſe von nichtgeſchloſſenen Blutgefäßen verlaufen: kurz es ſind die Kiemen. Wegen der blättrigen Form derſelben hat die ganze Klaſſe den Namen Blattkiemer, Lamellibranchia, erhalten. Auf dieſe Weiſe enthält der Mantel die Centralorgane des Blut- und Athmungsſyſtems — es iſt die Bruſthöhle — nicht nur bei der Auſter, ſondern bei ſämmtlichen Muſcheln. Wenn ſchon das Herz hier auf einer höheren Stufe der Vollkommenheit ſteht, als bei den Mantelthieren, ſo gilt dies auch von

Digitized by Google

der Aderverzweigung: von der Herzkammer geht eine große Ader, die sich bald nach vorn und hinten verzweigt und das Blut in alle Körpertheile versendet; diese Ader ist mithin eine Arterie, und die eine vorhandene Herzkammer entspricht unserer linken. Aus sämmtlichen Körpertheilen fließt das Blut in freilich noch wandungslosen Gefäßen zurück, um sich nach und nach in die Kiemen und von da wieder zu einem Kanal zu vereinigen, der hierdurch die Bedeutung der Vene hat. Der Gegensatz von Arterie und Vene, von abfließendem und zufließendem Blut in Bezug auf das Herz, welcher bei den Salpen noch vollständig verwischt war, da Zu- und Abfluß in demselben Organ stets wechselte — dieser Gegensatz ist hier zum ersten Mal bestimmt ausgesprochen. Das Blut selbst ist farblos und enthält wenig Blutkügelchen.

Nach der Mantelhöhle haben wir es noch mit der dritten innersten Schachtel zu thun. Diese fängt bei d an, woselbst wir vier nebeneinanderstehende Lappen bemerken, die viele Aehnlichkeit mit den Kiemen haben, aber den Anfang des Ernährungssystems bilden, denn es sind die über und über mit feinen Wimpern besetzten Mundlappen, welche sich bald zu einer Rinne vereinigen, die in den Mund führt. Derselbe ist der Anfang des Darms, der sich durch die sehr große Leber hindurchwindet, noch mehrere Krümmungen in dem Sacke i macht und bei e endet, nachdem er zuvor mitten durch das Herz gegangen ist. Diese ganze Höhle ist also die Bauchhöhle, da sie das Ernährungssystem in sich begreift; und somit liegt bei der Auster sowohl, wie bei allen übrigen Muscheln, die Bauchhöhle eingeschachtelt in der Brusthöhle und diese ist wieder eingeschachtelt von der Schale. Noch haben wir den Körpertheil bei h übrig; dies ist der große Schließmuskel, der quer durch den Körper hindurch zu beiden Schalen geht, dort angewachsen ist und dazu dient, die Schalen zu schließen. Dieselben öffnen sich durch das elastische Band am Schlosse und zwar unwillkürlich, denn bei allen todten Muscheln stehen die Schalen offen. Die Auster hat nur einen Schließmuskel, dasselbe gilt von vielen Muscheln; andere dagegen, wie z. B. unsere Flußmuscheln, besitzen deren zwei.

Beim Baden im Wasser mit klarem, sandigem Grunde wird man häufig in demselben eine eingedrückte Spur wie von einem kleinen Karrenrade finden; verfolgt man dieselbe bis zum Ende, so findet man daselbst eine Muschel aufrecht stehen: das Geleise selbst ist die Spur des Weges, welchen das Thier zurückgelegt hat. Einen solchen Spaziergang im Wasser kann die Auster, wie schon gesagt, nicht machen: festgebannt muß sie an derselben Stelle liegen bleiben, wenn sie nicht durch äußere Gewalten davon verstoßen wird; ihre ganze Lebenszeit hindurch kann sie weiter nichts thun, als ihre kleinere rechte Schale auf- und zuklappen. Wird sie durch irgend einen Umstand herumgeworfen, daß die tiefere Schale nach oben kommt, so sperrt sie so

Digitized by Google

lange die Schalen auseinander, bis die Bewegung des Waſſers ſie wieder herumgeworfen hat. Dies traurige Bild des Stillſtandes, welches uns die Auſter darbietet, zeigen noch viele andere Muſcheln, denen, wie ihr, der Fuß zum Fortſchreiten fehlt.

Greifen wir aus dem Waſſer eine auf dem Gange ſich befindende Muſchel heraus, ſo ſehen wir zwiſchen den Schalen einen dicken Muskel hervorragen. Nach näherer Unterſuchung ergiebt ſich, daß dieſer Muskel die Erweiterung des unteren Randes von der Bauchhöhle i iſt. Dieſe Erweiterung iſt der Fuß der Muſchel, der bei den verſchiedenen Arten mannigfache Formen annimmt: bei unſerer Flußmuſchel hat er die Form eines Beiles, das mit der Schneide nach unten ſteht; bei anderen iſt er hakenförmig oder hat die Geſtalt einer herausgeſtreckten Zunge u. ſ. w. Durch das Zuſammenziehen und Ausdehnen dieſes Fußes kriechen die Muſcheln langſam weiter, ganz ähnlich wie die Schnecken auf dem Lande; einige können ſogar Sprünge machen, indem ſie den gebogenen Fuß plötzlich in die gerade Lage bringen.

In unſeren Flüſſen trifft man nur die großen Flußmuſcheln auf Wanderſchaften an, dagegen findet man die kleinen Miesmuſcheln (Mytilus) ſtets angeklebt, entweder untereinander oder an anderen Gegenſtänden. Reißt man eine Muſchel los, ſo bemerkt man, daß ſie mit einem vollſtändigen Barte, der zwiſchen ihren Schalen herauskommt, äußerlich feſtgeſeſſen hatte. Dieſer Bart oder Byſſus fehlt den Auſtern auch, da ihnen der Fuß fehlt, aber auch nicht allen Muſcheln, welche einen Fuß haben, wächſt ein Bart. Da, wo ſich derſelbe findet, zeigt ſich am Grunde, alſo am oberen Theile des Fußes, eine Grube, in welcher mehrere kleine Blättchen ſtehen, ſo daß der Boden der Grube dadurch rinnenförmig wird. In dieſen Rinnen ſitzen die einzelnen Haare des Bartes, welche entſtehen und weiter wachſen durch eine klebrige Maſſe, die von den in der Grube befindlichen Drüſen abgeſondert werden.

Im Berliner Muſeum befinden ſich ein Paar Handſchuhe, die aus dem Byſſus der Steckmuſchel gewebt ſind, aber das Anſehen haben, als ob ſie von ſchöner grünlicher Seide bereitet wären; die Haare des Bartes der Rieſenmuſchel ſind ſo dick wie Bindfaden.

Sämmtliche Muſcheln, welche den Byſſus haben, kleben ſich mit demſelben irgendwo feſt, und huldigen freiwillig der Stabilität.

Der Fuß oder, da derſelbe der Bauchhöhle angehört, eigentlich dieſe bildet den Bart; die Bruſthöhle oder der Mantel baut die Schalen. Man hielt wohl die Schalen für die Knochen des Thieres aber mit zweifachem Unrechte: einmal beſtehen die Knochen aus phosphorſaurem Kalk, die Muſchelſchalen dagegen aus kohlenſaurem Kalk, ähnlich wie die Korallenſtämme;

Digitized by Google

dann ferner ziehen sich in die Schalen keine Adern hinein, so daß sie nicht lebendig neu sich bilden wie die Knochen.

Die Schalen der Muscheln sind todte Bauten, welche der Mantel der Thiere errichtet aus dem Material, das er selbst bereitet; zu vergleichen ist ihre Bildung mit jener der Nägel, Klauen, Schuppen u. s. w. anderer höher organisirter Thiere. Der Mantel producirt nämlich eine milchige Flüssigkeit, welche sich zur Schale verhärtet; diese Productivität besitzt er aber hauptsächlich an seinem Rande, von wo aus einzig und allein die Bildung der verschiedenen Höcker, Spitzen und Stacheln, so wie die Zeichnungen und Farben sich erstrecken. Wird eine Muschelschale in der Mitte verletzt, so baut der Mantel das Loch wieder zu, aber es ist die schlechte farb- und formlose Kleckserei eines Maurerlehrburschen; dahingegen versteht der Rand des Mantels als ordentlich ausgelernter Geselle den verletzten jungen Rand der Schale nach Form und Farbe wieder zu restauriren.

Die Nerven der Thiere bilden ein vollständiges Gangliensystem, von drei Paar Knoten am Munde, am Bauche und an den Kiemen, die durch Nervenfäden mit einander in Verbindungen stehen.

Bei so entwickeltem Nervensystem, dessen Entdecker Poli ist, sucht man natürlich nach Sinnorganen; und da sämmtliche Muscheln kopflos sind, weshalb auch die ganze Klasse Kopflose, Acephala, heißt, so können sich jene, wenn sie vorhanden sind, nur am Bauch oder am Mantel befinden.

Vor den Nervenknoten unten am Bauche bemerkt man bei allen Muscheln zwei durchsichtige Zellen, die von einer Flüssigkeit angefüllt sind, worin ein krystallischer Kalkkern fortwährend hin und her schwimmt, getrieben durch die in der Zelle sich befindlichen Flimmerhaare: — mit diesem einfachen Gebilde fängt in der Thierreihe das Ohr an; und da von den genannten Nervenknoten Fäden zu dieser ersten Idee der Ohren gehen, so entsprechen dieselben unserem kleinen Gehirn. Was werden die Thiere mit solchen Ohren groß hören, zumal in einem flüssigen Elemente, das alle Tonverschiedenheit zu einem bloßen Geräusche verwäscht!

Einen ähnlichen Anfang machen die Muscheln mit den Augen: bei den Kammmuscheln besonders erkennt man am Rande des Mantels verschiedengefärbte glänzende Punkte, die auf einem Stiele stehen, und die als Augen gelten müssen. Aber gerade das Organ, welches die Austern bei den Feinschmeckern so in Entzücken versetzen, fehlt ihnen — von einer Zunge findet sich bei keiner Muschel irgend eine Spur.

Was nun endlich die Vermehrung der Muscheln betrifft, so erkannte eigentlich schon Leeuwenhoek durch seine Beobachtung an den Austern, daß sie getrennten Geschlechtes sind. Im Sommer erhielt er Austern, die eine unzählige Menge kleiner Austern enthielten, und zwar waren dieselben

Digitized by Google

von einer solchen Kleinheit, daß 120, nebeneinander gelegt, die Länge einer Linie einnahmen; diese Thierchen schwammen lustig in der Mantelhöhle herum, es waren die Weibchen. In anderen fand er eine milchige Flüssigkeit, in welcher Legionen von Samenthierchen herumflimmerten: es waren die Männchen. Deshalb sprach dieser Forscher schon aus: „die Fortpflanzung der Austern geschieht auf die gewöhnliche Art, und sie entstehen nicht aus dem Schlamm, wie Viele behaupten, die nichts weiter wissen, als was sie sehen."

Und dieser Ausspruch hat sich als richtig für alle Muscheln bestätigt. Der sehr große Eierstock oder bei den anderen die Spermatophoren bilden den Hauptinhalt der Eingeweidehöhle i, und da die Wandung derselben sehr dünn ist, so kann man jene Organe schon von außen sehen: bei den Weibchen sind sie gelb, bei den Männchen milchweiß. Zur Zeit der Reife verlassen die Eier in ungeheurer Menge den Eierstock und begeben sich in die Falten und Fächer der Kiemen, dorthin gelangen durch die Bewegung des Wassers die Samenthierchen und die Eier werden befruchtet. Nach einiger Zeit schlüpfen die Jungen, schon mit der Anlage der Schale versehen, aus dem Ei und bewegen sich vermöge eines Läppchens, das mit vielen langen Wimperhaaren besetzt ist, frisch und munter in der Brust der Mutter herum, bis sie, sich stark genug fühlend, dieselbe keck verlassen, um sich selbstständig im freien Wasser herumzutummeln. Bald jedoch hört diese Freude auf: das Wimpersegel schrumpft zusammen, die Schwimmfertigkeit geht verloren und die kleinen Thiere sinken auf den Grund des Wassers, der nun ihr fester Aufenthalt bleibt. Die kleinen Muscheln durchlaufen im Mutterleibe verschiedene Larvenzustände durch, so daß sie den alten Formen ganz unähnlich sind, weshalb man denn auch beispielsweise die Jungen unserer Flußmuscheln lange Zeit für ganz fremde Thiere ansah, die sich in den großen Muscheln schmarotzend aufhalten sollten.

Nach dieser Betrachtung des Baues der Muscheln überschauen wir leicht den ganzen Kreis aller ihrer Lebensverrichtungen: durch das einfache Aufklappen der Schale strömt das Wasser in das Innere derselben und besorgt zu gleicher Zeit Ernährung, Athmung und Begattung. —

Was der Mensch aus der Natur zu seinem Nutzen ausbeutet, das sucht er durch Wartung und Pflege zu veredeln: von dem ganzen Heere der niederen Thiere wird vorzugsweise der Auster die Sorgfalt der Mästung zu Theil.

Wenn von Essen die Rede ist, so sind wir gegen die alten Römer arme anspruchslose Proletarier: wir essen, um zu leben, aber nicht um zu essen. Was sind unsere glänzendsten Mahlzeiten gegen ein Gastmahl eines Lucullus, Heliogabal oder Vitellius? die mit Recht von der Weltgeschichte die entehrenden Beinamen Schlemmer und Wüstlinge erhalten haben. Die Auster, welche von unseren Feinschmeckern als die Königin im Reiche des Ge-

Digitized by Google

ſchmacks geprieſen und verehrt wird, bildete bei den Römern nur einen Theil des erſten Inbiſſes, um den Appetit für Nachtigallenzungen, Flamingogehirn, Papageienlebern u. ſ. w. zu reizen. Doch ſchon lange vor der Zeit dieſes grenzenloſen Verfalls, wo mit einer Mahlzeit der Tribut einer ganzen Provinz durch die Kehle gejagt wurde, ſchon als Römertugend nicht eine bloße Formel, ſondern noch eine Wirklichkeit war, bildete die Auſter ein Lieblingsgericht. Dieſe Neigung wußte Sergius Orata auszubeuten, denn er iſt der Erſte, welcher etwa 100 Jahre v. Chr. bei Bajä Auſternteiche anlegte, um die bei Brindiſi gefangenen Auſtern in demſelben ganz wie jetzt noch mit den Abfällen aus Schlachthäuſern und ähnlichem Futter zu mäſten.

Bei uns haben die Eiſenbahnen eine große Sorge fortgeſchafft, nämlich die Verſchickung der Auſtern. Die Römer verſtanden das beſſer als wir, denn der klaſſiſche Gaſtronom Apicius ſchickte dem Kaiſer Trajan Auſtern von Italien nach Perſien, welche dieſer dort lebendig verſpeiſte. Im vierten Jahrhundert kamen die Auſtern bei den Römern aus der Mode, während ſie in der neueren Zeit als Leckerbiſſen in allen Welttheilen gelten.

Die Auſtern ſind Thiere, welche geſellſchaftlich leben: unzählige Maſſen von Individuen liegen neben und über einander und bilden die ſogenannten Auſternbänke, die oft von bedeutender Ausdehnung ſind: die 1809 bei den Inſeln von Seeland entdeckte Auſternbank lieferte ein ganzes Jahr den Bedarf für ganz Holland. Am vortheilhafteſten für das Gedeihen der Auſtern iſt ſteiniger oder ſandiger Boden; man benennt ſie hiernach Berg- und Sandauſtern; die Thonauſtern, welche ihren Namen ihrer Lagerſtätte verdanken, ſind ſchlecht.

Sämmtliche europäiſche Staaten, deren Lage die geeignete iſt, treiben die Auſternfiſcherei, die unter ſtrenger Controlle der Regierungen ſteht; der Auſternfang geſchieht von October bis April; von jeder Seite des Fahrzeugs läßt man ein Schleppnetz, das aus ledernen Riemen mit einem eiſernen Bügel beſteht, fallen, fährt über der Auſternbank hin und her und zieht von Zeit zu Zeit die Netze, die oft an 200 Stück Auſtern enthalten, in die Höhe. Die noch nicht großjährigen Auſtern, welche unter vier Jahr alt ſind, werden wieder auf die Bank geworfen, die übrigen kommen nun in die Auſternparks. Dies ſind an 300 Fuß lange und einige Fuß tiefe, mit Brettern ausgeſchlagene Teiche, welche dicht an der Meeresküſte liegen, ſo daß ſie zur Zeit der Fluth mit friſchem Waſſer ſich füllen, was bei der Ebbe wieder abläuft.

In dieſen Teichen werden die Auſtern gefüttert: führt ihnen die erneute Fluth oft das Infuſorium Gallionella zu, ſo erhalten ſie dadurch eine grüne Farbe; das ſind dann die ſehr geſuchten Grünbärte. Die junge Auſternbrut, welche in den Parks zu Tage kommt, wird ſorgfältig herausgefangen

Digitized by Google

und an geeigneten Stellen in die offene See geworfen, zur Gründung einer neuen Bank: das ist das Austernsäen. Die Chinesen sollen die Austern zu Pulver verstampfen, dies wie Getreide aussäen und dann das Meerwasser darüber lassen. Dies klingt unglaublich, wenn man nicht annimmt, daß sie bloß die mit Jungen gefüllten Kiemen aus den Austern schneiden, und diese säen, wobei ihnen dann noch der Vortheil bleibt, die übriggebliebenen Austerntheile verspeisen zu können.

Die zweijährigen Austern sind schon fruchtbar, zum Essen müssen sie jedoch ein Alter von 4 bis 5 Jahren erreicht haben.

Wenn gleich die Austernbänke sich um ganz Europa und auch an anderen Erdtheilen finden, so hat für die Gutschmecker doch jedes Land seine bevorzugten Bänke: für England sind es die von Colchester, für Frankreich die von Cancale bei der Insel S. Malo, für Deutschland die holsteinischen, für die Holländer die aus Seeland; die Venetianer ziehen die Austern ihrer Lagunen denen der Küste vor, und da sie dort nicht recht gedeihen, so verpflanzen sie dieselben von da in ihre Kanäle; in Amerika sind die verbreitetsten die von Baltimore.

Wie enorm viel Austern verzehrt werden, mag aus der Angabe weniger Zahlen erhellen: die kleine englische Insel Jersey versendet jährlich 200,000 engl. Scheffel; in Baltimore, von wo aus die Austern ohne die Schalen verschickt werden, bringen die letzteren allein als Dünger eine jährliche Einnahme von 12,000 Pf. Sterling; welche Anzahl von verzehrten Austern würde auf das Jahr herauskommen, wenn die Summe von den auf sämmtlichen in Betrieb stehenden Bänken gefangenen Thieren gezogen würde! — Man geräth in gerechtes Erstaunen, daß eine bloße Leckerei einen so gewaltigen Handelsartikel bildet, der Tausenden von Familien den Unterhalt sichert.

Aber die Austernesser geben sich nicht die Blöße, daß sie die Austern für eine bloße Leckerei ansehen, sondern sie behaupten, kein Arzneimittel könne einen schwachen Magen besser auf die Beine bringen, als ein Dutzend Austern jeden Vormittag, wobei der Rheinwein besonders munde und worauf sich ein sehr guter Nachmittagsschlummer einstelle; weshalb auch der Austerngenuß nicht nur den Schwachen, sondern vornehmlich den Ruheliebenden bestens zu empfehlen sei.

Was werden diese Anpreiser des Austernessens sagen, wenn ihnen der Journalartikel eines Arztes aus Sydney von 1855 zu Gesicht kommt, worin auseinandergesetzt wird, der Austerngenuß ist eine Vergiftung durch Jod-Brom? — Alle Seepflanzen enthalten diese beiden giftigen Stoffe, eben so die Seethiere, folglich auch die Austern, bis das Gegentheil bewiesen ist. Nach diesen Vordersätzen folgt die Aufzählung der schrecklichen Symptome der Austernvergiftung: zuerst überreizte Verdauungskraft, darauf aber schwin-

Digitized by Google

bender Appetit, Speichelfluß, vermehrter Schweiß, Kolik, Schlaflosigkeit, Kopfschmerz, Störungen des Gesichts und Gehörs, Zittern, Schwindel, Betäubung, Abmagerung — — Tod.

Was sagen die Austernesser zu dieser gräßlichen Stufenleiter des Unterganges? — „Humbug, amerikanischer Puff! der Arzt hat keine Kunden, und will sich solche durch leere Marktschreiereien verschaffen!“ — und wir müssen gestehen, daß die guten Leute, welche die Ruhe und die Austern lieben, vielleicht hierin Recht haben.

Digitized by Google

Perlen.

Befinden wir uns in der Zeit vom Februar bis April auf der Inſel Ceylon an der Bucht von Condatchy, ſo ſind wir täglich Zeuge eines ſonderbaren Schauſpiels: Hunderte von Familien aus den verſchiedenſten Gegenden des Landes haben ſich nomadiſch zuſammengefunden und leben in improviſirten Dörfern, die aus Hütten beſtehen, welche ſie an der Küſte aufgeſchlagen; in der Meeresbucht liegt eine große Anzahl von Booten. Schlägt es 10 Uhr am Abend, ſo entwickelt die männliche Bevölkerung der Colonie eine lebhafte Thätigkeit: Alles begiebt ſich in die Boote, um dieſelben zur Abfahrt bereit zu machen. Endlich erdröhnt ein Kanonenſchuß und mit einem Male ſticht die ganze Flottille in See. Jedes Boot enthält 20 Mann und einen Befehlshaber. Die Hälfte der Mannſchaft rudert rüſtig fort bis zur Morgendämmerung, dann hat die kleine Flotte eine Stelle im Meere erreicht, wo das Waſſer ſo klar iſt, daß man das in einer Tiefe von 30 bis 40 Fuß ſich befindende Felsriff ſehen kann.

Hier wird Halt gemacht und die bis jetzt unthätig geweſene Hälfte der Bootsbemannung entwickelt nun ihre Arbeit. Schnell ſind ſie entkleidet, fünf von ihnen hängen ſich ein ſackförmiges Netz um, ſchlingen jeder den einen Fuß um ein Seil, das von den Ruderern gehalten wird und an deſſen Ende ein 30 Pfund ſchwerer Stein angebunden iſt; mit der Hand ergreifen ſie ein zweites Seil, verſtopfen ſich Naſe und Ohren und ſpringen in das Waſſer. Sind ſie unten angekommen, ſo ſehen wir durch das klare Waſſer hindurch, wie jeder eiligſt bemüht iſt, mit einem meſſerartigen Inſtrumente möglichſt viele Muſcheln von dem Riff loszubrechen, welche mit ihrem Barte am Felſen feſtſitzen, und dieſelben in das mitgenommene Netz zu werfen. Nach zwei bis drei Minuten zieht der Taucher das Seil an und der im Boote ſich befindende Ruderer zieht ihn mit größter Eile in daſſelbe zurück.

Den fünf erſten Tauchern folgen nun die anderen, während jene ſich ihres Fanges entladen und ausruhen. So geht es abwechſelnd fort in der Ablöſung der Taucher, bis zur Mittagsſtunde vom Ufer her ein dumpfer

Digitized by Google

Kanonenschuß vernommen wird: sogleich werden sämmtliche Taucher aller Boote aus der Tiefe gezogen und die Ruderer streben dem Lande zu.

Während der ganzen Vormittagszeit standen am Meere die Zauberer und suchten durch ihre Beschwörungen den Amuletten, die sie Abends vorher den Tauchern um den Hals gehangen, eine größere Kraft für die Erhaltung ihres Lebens zu verleihen. Was aber vermag aller Zauber und alle Beschwörung gegen die Gesetze der Natur! die Boote kehren alle wieder zurück — aber auch alle Taucher? einige sind todt heraufgezogen, einige von Haifischen und anderen Meerungethümen verstümmelt, einigen stürzt das Blut aus Nase und Mund, so daß sie lange zu fernerem Tauchen untauglich sind. Viele freilich auch betreten gesund das Land und zeigen mit Stolz auf ihre Heldenthat, der Tiefe ihre kostbarsten Schätze geraubt zu haben, und unter diesen befinden sich Tauchervirtuosen, die sich mit der Heldenthat brüsten, vier bis fünf Minuten hintereinander auf dem Grunde des Meeres zugebracht zu haben: dies sind die geehrten und geachteten Matadore unter den Tauchern.

Sind die Boote ans Land gestoßen, so beginnt die zurückgebliebene Einwohnerschaft ihre Thätigkeit; die zurückgekehrten Männer, besonders aber die Taucher, pflegen der Ruhe und erfreuen sich leckeren Mahles, denn nur durch gute, kräftige Nahrung wird es ihrem Körper möglich, den angreifenden Strapazen des Tauchens Widerstand zu leisten, die sie aber dessen ungeachtet doch nie zu hohen Jahren kommen lassen.

Das erste Geschäft der Uebrigen besteht darin, die eingefangenen Muscheln aus den Booten ans Land zu bringen und nun sehen wir, daß es die echten Perlmuscheln (Meleagrina margaritifera) sind, die wir schon aus Fig. 41 kennen.

Hier nun werden die Muscheln auf dem Sande eine Woche lang ausgebreitet, um sie der Sonnenhitze auszusetzen, wodurch die Thiere sterben, und dabei solchen pestartigen Gestank entwickeln, daß wir wohl thun, nicht in der Nähe zu bleiben, um dem Kopfschmerz oder gar dem hitzigen Fieber zu entgehen, das sich durch die inficirte Luft entwickelt und Hunderte der armen Perlfischer dem Tode zuführt.

Bei der Untersuchung der faulenden Muscheln finden sich nun die Perlen, die entweder im Fleische des Thieres oder an der inneren Schale festsitzen. Aber ist die Ausbeute ergiebig? Wir sehen, wie der betrogene Fischer Dutzende von Muscheln unwillig wegwirft, bis er endlich eine ertappt, die einige Perlen enthält. Die Schalen wegen ihres Perlmutters und die Perlen werden sorgfältig aufbewahrt, aber in dem zusammengeworfenen faulen Fleische sehen wir noch begierig die in Lumpen gehüllten Proletarier, die sich aus nah und fern eingefunden, herumwühlen, um möglicher Weise noch eine Perle zu erhaschen.

Digitized by Google

Nach und nach erhält die Fischerkolonie neues Leben durch die heranziehenden Kaufleute. Nun beginnt das Sortiren der Perlen nach der Größe und dazu bedient man sich mehrerer Siebe mit verschieden großen Löchern, durch welche man die Perlen hindurchsiebt. Die kleinsten, der Perlenstaub, werden nach dem Gewicht verkauft, die größeren bis zu den Zahlperlen hinauf, welche die Größe einer Haselnuß haben, einzeln.

Ist das Handelsgeschäft und die Zeit der Fischerei abgelaufen, so sehen wir die Boote ihrer Heimath zusegeln, manche mit mehr Leichen und Kranken beladen, als mit Perlen — „Perlen bedeuten Thränen.“ —

In der Art, wie wir auf Ceylon die Perlfischerei mit angesehen, so wird sie mehr oder weniger auf allen Perlbänken betrieben, nur daß sich die Taucher hier oder dort der Taucherglocken bedienen, wodurch sie die Möglichkeit gewinnen, längere Zeit unter dem Wasser zu bleiben.

Außer der Perlenbank bei Ceylon finden sich in Asien noch mehrere, von denen besonders zwei Erwähnung verdienen; die eine findet sich bei der Insel Hainan an dem östlichen Gestade Asiens, woselbst die Fischerei von den Holländern betrieben wird; die andere im persischen Meerbusen, von dessen Insel Ormus sich das alte Sprichwort gemacht hat: „Wenn die Erde ein Ring wäre, so würde Ormus die Perle darin sein.“ Die letzte Bank war früher im Besitz der Portugiesen, nachdem sie jedoch den Persern gehört, ist die Fischerei in Verfall gekommen.

Schon dem Alterthume waren die indischen und persischen Perlbänke bekannt und sie waren bis zur Zeit des Columbus die einzigen Quellen für den Schmuck der Diademe: jedoch seit der kühnen Meerfahrt, durch welche der alten Welt eine neue als Geschenk vor die Füße gelegt wurde, öffneten sich der östlichen Habsucht nicht nur deren Gebirgstiefen mit ihrem Golde, sondern auch die Gründe ihrer Meere spendeten dem östlichen Luxus den ungeahnten Glanz der Perlen; und die fremd eindringende Tyrannei raubte den friedlichen Besitzern mit ihrer Freiheit auch die edelsten Schätze ihres eigenen Bodens.

Im mittleren Amerika giebt es an mehreren Orten sehr ergiebige Perlbänke, die Insel Margarita hat davon ihren Namen, aber die orientalischen Perlen bleiben immer noch die gesuchtesten. Kommt nun noch hinzu, daß auch die Südsee nach den neueren Entdeckungsreisen Perlbänke aufzuweisen hat, so ist hiernach festzustellen, daß sämmtliche wärmere Meere die Heimath des Muschelthieres bilden, dessen Erzeugnisse an Werth nur mit dem Diamanten Schritt halten: — alle sonstigen Edelsteine, sowie alle edelen Metalle sind niedere Unterthanen in dem Reiche des Reichthums, dessen Thron die edle Herrscherfamilie Demant und Perle für ewige Zeiten inne hat. —

Der Mensch schätzt gewöhnlich das Fremde mehr als das Einheimische.

Digitized by Google

Dies findet volle Anwendung auf die Perlen: nur die dem fernen Ocean entrissenen haben für ihn Werth, während er den gleichen Schmuck, den ihm seine einheimischen Flüsse bieten, gering achtet. Im Meere wohnt die reiche Königin, die echte Perlmuschel; ihre Schwester, welche ihr an Schönheit nicht nachsteht, aber als Aschenbrödel behandelt wird, die Flußperlmuschel, Mya margaritifera, bewohnt viele Flüsse Europas in Baiern, Böhmen, Schlesien, Lausitz, Franken, Rußland, Schweden und Norwegen. Die gesuchteste Niederlassung ist jedoch die Elster im sächsischen Voigtlande in der Strecke bei Voigtsberg, Oelsnitz und Raschau, woselbst die Perlenfischerei seit 1621 methodisch betrieben wird, aber ein wahres Kinderspiel gegen die Meerfischerei ist: der Perlenfischer hat sich das ganze Gebiet in zehn Distrikte getheilt, von denen er jedes Jahr zur Zeit der Heuernte eins abwartet. Er nimmt jede einzelne Muschel heraus und ohne dieselbe zu tödten, untersucht er sie bedächtig, raubt ihr die vorgefundenen Perlen und legt sie ruhig wieder in das Wasser, hoffend, daß sie oder ihre Nachkommen ihm nach zehn Jahren wieder ein reiches Geschenk unfreiwillig in die Hand fallen lassen werden.

Natürlich stehen sämmtliche Perlenfischereien überall unter landesherrlicher Aufsicht und dieselben werden entweder von den Regierungen selbst betrieben oder verpachtet.

Wie entstehen nun aber die Perlen? bilden die Thiere diesen Schmuck zu ihrem Vergnügen, oder zu ihrem eigenen Schmucke? — Man findet die Perlen in allen Theilen der Muschel: bald sitzen sie wie kleine Kugeln auf der inneren Fläche der Schalen, bald stecken sie in der Haut des Mantels, endlich auch sogar in der Eingeweidehöhle. Was die Substanz betrifft, aus der sie besteht, so ist es dieselbe Kalkmasse, woraus die innere Perlmutterschicht der Schale gebildet ist, mithin fabricirt das Thier die Perle auf ähnliche Weise und mit demselben Material, wie es seine Schale baut. Hiermit ist die Ansicht widerlegt, nach welcher die Perlen die unbefruchteten und nach und nach verhärteten Eier des Thieres sein sollten. Andere sahen in ihnen das überflüssige Rohmaterial, welches die Muschel nicht mehr für ihre Schale zu verwerthen wisse und deshalb zu Perlen verarbeite. Doch solch überflüssiges Material existirt im gesunden Organismus nicht, sondern häuft sich nur in krankhaften Organen an, die in ihrer energischen Thätigkeit erlahmt sind. Und nun war mit einemmal die Formel gefunden: die Perlen sind krankhafte Bildungen der Muscheln. — Wo der Muschel sich ein fremdartiger Stoff aufdrängt, der sie in Lebensgefahr versetzen kann, da greift sie in der letzten Noth, nachdem alle Anstrengung der Abwehr fruchtlos gewesen, zu dem ihr noch übrig bleibenden Mittel der Unschädlichmachung: sie begräbt ihn in die Kalksubstanz, welche sie aus ihrem Mantel bereitet,

Digitized by Google

und dieſer von ihr für den fremden Eindringling gezimmerte Sarg iſt die Perle. Auch die Muſcheln können ſagen: „Perlen bedeuten Thränen.“ —

Für dieſe Entſtehungsart ſpricht vor allen Dingen der Bau der Perlen, den uns in zwei ſtark vergrößerten Durchſchnitten Fig. 66 zeigt: der fremde

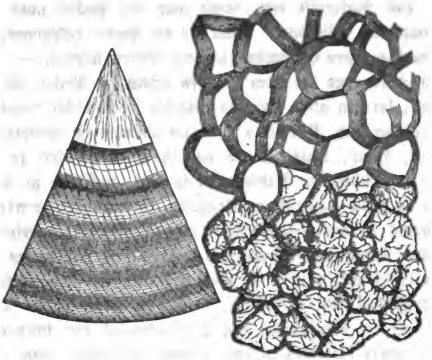


Fig. 66.

Körper wird entweder von lauter feinen übereinanderliegenden Schälchen oder von zartgerippten neben und übereinandergeſchichteten Zellen eingeſchloſſen. Die einfachſte Unannehmlichkeit iſt die Verletzung der Schale, aber es iſt doch immer eine Unannehmlichkeit, die weggeräumt werden muß: deshalb flickt die Muſchel dies Loch, ſo gut es gehen will, wieder zu und — dieſe Ausflickerei iſt die Perle. Da dieſe Verletzung gewöhnlich zufällig von außen durch Stoßen oder Reibung kommt, ſo wird das Innere der Perle keinen fremden Gegenſtand einſchließen; iſt die Verletzung der Schale aber durch ein Thier entſtanden, das ſich die ſelbſtbereitete Höhle zur bleibenden Wohnung erſehen wollte, ſo hat ſie ihm den Tod bereitet, denn wir finden dasſelbe im Inneren der Perle begraben.

Unangenehmer wird die Sache ſchon, wenn der Fremdling ſich in den lebendigen Organen der Muſchel einniſtet: hier wird er, wenn er nicht weichen will, ohne Barmherzigkeit eingeſargt, ſei er bloß ein Sandkorn oder ein Schmarotzerthier.

Nach den neuſten Unterſuchungen hat ſich die Wahrheit dieſer Entſtehungsart der Perlen vollſtändig herausgeſtellt und hier iſt beſonders der Arzt Küchenmeiſter aus Zittau zu nennen, durch deſſen genaue Forſchungen dargelegt iſt, daß es vornehmlich die winzige Larve eines Inſekts mit Namen Atax ypsilophora iſt, welche die Perlenbildung hervorruft. Philippi

Digitized by Google

sieht darin einen Wurm, der zu den Trematoden gehört. Gegenwärtig experimentirt jener erstgenannte berühmte Forscher mit den Perlmuscheln in der Elster, indem er in dieselben das genannte Schmarotzerthier einpflanzt. Somit ist Küchenmeister für die Muscheln ein umgekehrter Jenner: dieser impfte das Pockengift ein, damit man die Pocken nicht bekommen sollte, jener impft die Muscheln, damit sie die Pocken bekommen, die aber bei ihnen keine bösartigen Geschwüre, sondern Perlen werden. —

Zu allen Zeiten und bei allen Völkern galten die Perlen als der kostbarste Schmuck; bei den alten Römern erreichte jedoch dieser Luxus den höchsten Grad, worüber sich Plinius in edler Entrüstung ausspricht. Nicht zufrieden damit, Haar, Hals, Hände und Füße mit Perlen zu schmücken, gingen sie im ausgesuchtesten Raffinement so weit, dieselben zu verschlucken. Cleopatra, die letzte Königin von Aegypten, die klassische Armide, welche die Helden Roms in ihren Zauberkreis zu bannen wußte, verspottete einst den Schlemmer Antonius wegen seiner ärmlichen Mahlzeiten und löste eine Perle in Essig auf, welchen sie hinuntertrank, um ihm zu zeigen, daß sie mit einem Schluck 300,000 Thaler zu sich nehmen könne. Die andere Perle, welche mit der verschluckten das Ohrgeschmeide der schönen Siegerin gebildet hatte, wurde späterhin in zwei Stücke zerschnitten, zum Ohrschmuck der Statue der Venus im Pantheon zu Rom, „welche also in jedem Ohr eine halbe Mahlzeit trug." Clodius, der Sohn eines Schauspielers, machte es noch ärger: um den Geschmack der Perlen zu untersuchen, verschluckte er eine, und reichte allen seinen Gästen die Perlen wie Confect herum, damit auch sie sich an dem seltenen Genuß laben sollten.

Die Republik Venedig schenkte dem türkischen Kaiser eine Perle, die 100,000 Thaler gekostet hatte; die Krone des Kaisers Rudolph II. war mit einer Perle geziert, die so groß war, wie eine Muscatellerbirne; Papst Leo X. zahlte an einen venetianischen Juwelier für eine Perle 88,000 Thaler; Philipp II. bekam eine Perle geschenkt von der Größe eines Taubeneies und besaß dadurch einen Schatz von 80,000 Dukaten.

Wo steckt denn nun aber der Werth der Perle, dem Summen, wodurch Hunderte von Familien der leidenden Noth entrissen werden könnten, wie ein reines Nichts gelten? Ist es bloß die Seltenheit? — Das Thier hat nur ein Bedürfniß zu befriedigen, seine körperliche Erhaltung; der Mensch kennt außer diesem, welches ihn dem Thier gleichstellt, noch ein höheres Bedürfniß, es ist die Befriedigung seines Geistes, der außer anderen Idealen nach Schönheit strebt. Die Befriedigung des Schönheitssinnes hebt den Menschen über die Natur der Alltäglichkeit hinaus in die höheren Regionen des rein geistigen Genusses, wo von keinem äußeren Zwecke oder materiellen Nutzen mehr die Rede ist. „Schön ist, was ohne Interesse gefällt." Der Schön-

Digitized by Google

heitsſinn fragt nicht nach dem materiellen Stoffe, ſondern er ſucht ſeine Befriedigung in Form und Farbe: der rohe Marmor iſt gleichgiltiger Kalk, aber die daraus gebildete Götterſtatue erhebt die Seele; die ſchlichte Leinwand iſt einfache gewöhnliche Kleidung, aber indem der Pinſel die Wunderwelt der Farbe hinaufzaubert, erfreut ſie das Herz. Und wie es mit den Kunſtprodukten iſt, ebenſo verhält es ſich mit den Naturprodukten: Demant iſt nur gewöhnliche Kohle, jedoch Glanz und Geſtalt erheben ihn zum Edelſtein; die Perle iſt nur Kalk, aber die Lieblichkeit ihres Schimmers erquickt das Auge.

Die Folge des Schönheitsſinnes iſt das Bedürfniß des Schmuckes: der Menſch will ſeinen eigenen Körper durch Form und Farbe aus der niederen Naturſphäre erheben und dadurch veredeln. Und deshalb bemalt der Wilde ſeinen Körper, beſetzt das Haupt mit bunten Federn, und ſteckt an Hände und Füße Ringe; deshalb behängt ſich der Civiliſirte mit Gold, Demant und Perlen und opfert den Schweiß ſeiner oder Anderer Hände der Erlangung des Schmuckes.

Was den Geiſt des Menſchen erbaut, erhebt und erquickt, das iſt ihm das Koſtbarſte, das er mit aller Mühe und Anſtrengung zu erlangen ſtrebt, und ſollte er darnach alle Erdtheile durchwandern, alle Gebirge durchwühlen und in die Tiefen aller Meere hinabſteigen: — die Perle iſt ſchön, deshalb iſt ſie koſtbar.

Digitized by Google

Die Schnecken.

Wenn in allen Klassen der Weichthiere sich ein unregelmäßiger, unsymmetrischer Bau kundgiebt, so erreicht derselbe jedoch seinen Gipfel bei den Schnecken. Man denke sich eine Muschel, von welcher sich die rechte Schale auf eine unverhältnißmäßige Weise ausgedehnt und gewunden hat, so daß das ganze Thier da seitlich hineingedrängt, die linke Schale aber zu einem bloßen Deckel zusammengeschrumpft ist, so hat man den äußeren Unterschied der Schnecke von der Muschel.

Wie groß aber auch dieser äußere Unterschied sein mag: wie nichtig und kleinlich erscheint er gegen die Verschiedenheit des Baues der Thiere, welche diese verschieden gestalteten Häuser bewohnen! Hier ist der Unterschied ein sehr bedeutender, denn wir sehen bei den Schnecken Organe auftreten, von denen weder bei den Muscheln, noch bei irgend welchen Thieren vor ihnen auch nur eine Spur vorhanden war. In den Schnecken ersteigt die Thierreihe eine neue Staffel zu ihrer vollkommneren Ausbildung.

Wir wählen zur Betrachtung die in allen Gärten verbreitete Weinbergsschnecke, Helix pomatia, in Fig. 67, welche uns den inneren

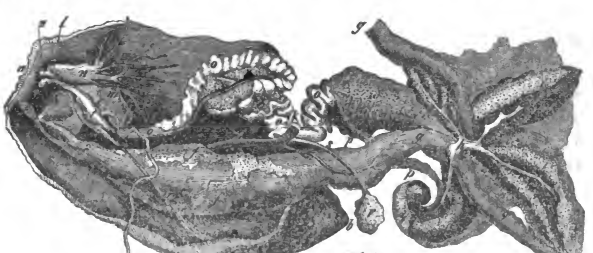


Fig. 67.

Bau zu Tage legt. Beobachten wir das Thier im lebendigen Zustande, ohne es in seiner Ruhe zu stören, so bemerken wir, daß ein Theil desselben

Digitized by Google

frei hervorſteckt, auf dem das Schneckenhaus wie auf dem Rücken oben auf ſitzt. Vorn ſitzt der Kopf a, der viel breiter iſt als der darauf folgende Theil. Schon dieſer deutlich abgeſetzte Kopf iſt für uns bis jetzt eine neue Erſcheinung, aber wir werden ſehen, daß der Schneckenkopf einem Kopfe aus der Maskenfabrik gleicht, denn ihm fehlt das Gehirn — die Schneckenköpfe ſind Hohlköpfe — bloß Ganglien finden ſich darin. Der ganze untere Theil, welcher noch aus der Schale herausſteckt und auf dem Boden feſtliegt, iſt uns ſeiner Bedeutung nach ſchon bei den Muſcheln bekannt, nämlich es iſt der Fuß derſelben. Und wie jener der erweiterte muskulöſe Theil des Bauches war, ſo auch hier, wo er die Sohle heißt, aber dieſelbe Function des Muſchelfußes hat: er dient der Schnecke zur Bewegung. Da die Sohle ſämmtlichen Schnecken gemein iſt, was von dem Fuße bei den Muſcheln nicht galt, ſo hat die ganze Klaſſe darnach den Namen Bauchfüßer, Gasteropoda, erhalten. Bis zu b reicht die Sohle und alles was von a bis b aufgedeckt vor uns liegt, kann aus der Schale ſich herausſtecken, wohingegen der ganze übrige rechts liegende Theil in der gewundenen Schale feſtgewachſen iſt. Indem wir von a in das Innere gehen, kommen wir in die lange Speiſeröhre d, die ſich in den großen Magen e erweitert. Und hier begegnen wir Organen, welche bei der Schnecke zum erſtenmal auftreten, nämlich den Speicheldrüſen f, deren flüſſige Abſonderungen dazu berufen ſind, den Verdauungsproceß zu leiten. Der Magen verengt ſich in den Darm g, der mehrere Schlingen in dem Gehäuſe macht, die ſich durch eine andere Drüſe hindurchwinden, und oben bei g endet. Dieſe Drüſe iſt die Leber i, welche nach Verhältniß nie wieder in einer ſolchen Größe auftritt. Sie bereitet hier wie überall und wie auch bei uns, die Galle, die bekannte grünliche, bittere Flüſſigkeit, welche durch den Gallengang h ſich in den Darm ergießt, um den im Magen vermittelſt des Speichels gebildeten Speiſebrei (Chymus) in den unbrauchbaren und den für die Erneuerung des Blutes brauchbaren Theil (Chylus) zu ſcheiden.

Erinnern wir uns der gehäuſeloſen, ſchwarzen oder braunen Wegſchnecken (Limax), die ſich überall in feuchten Laubwäldern zeigen, ſo erblicken wir auf ihrem Rücken eine ſchildförmige Haut, die ſich in einer Falte ringsherum von der anderen Leibeshaut abſetzt. Dieſe winzige Platte iſt der Mantel, den wir ſchon bei den Muſcheln und Salpen kennen gelernt haben. Bei den Gehäuſeſchnecken iſt er nicht zu einem ſo kleinen Stück, eigentlich zu einem bloßen Mantelkragen zuſammengeſchrumpft, ſondern er bedeckt die ganze freiliegende Bauchhöhle, und zwar liegt er auf deren Rücken und reicht zu beiden Seiten bis zur Sohle, ſo daß der ganze Magen in ihr ſteckt. In dieſem Mantel liegen die übrigen Organe des Thiers. Nach außen und zwar an der rechten Seite iſt er geöffnet. Dieſe Oeffnung läßt

Digitized by Google

ſich bei unſerer Schnecke leicht beobachten, denn wir bemerken ſie an den Bewegungen, wodurch ſie ſich fortwährend öffnet und ſchließt zum Athmen. Es iſt ein einfaches Loch, welches bei allen Schnecken, die auf dem Lande, und bei den meiſten, die im ſüßen Waſſer leben, ſich findet, folglich unſeren meiſten einheimiſchen Schnecken zukommt. Bei anderen, wie z. B. bei unſeren Sumpfſchnecken (Paludina), findet ſich im Mantel ſtatt des Loches ein länglicher Spalt. Endlich, und dies iſt bei den meiſten Meerſchnecken der Fall, verlängert ſich die Oeffnung des Mantels in eine lange Röhre, die in einer Rinne der Schale liegt.

In dem Mantel liegt vorerſt das Herz, welches aus einer oder zwei Vorkammern und einer Herzkammer beſteht. Daſſelbe iſt in der Zeichnung abgeſchnitten, aber ſeinen Ort zeigt uns k an, von wo aus die dort befindliche Arterie ſich durch ſämmtliche Körpertheile verbreitet, endlich ſich in wandungsloſe Rinnen auflöſt, die, ſich vereinigend, zum Athmungsorgan zurückkehren, von wo aus eine Ader wieder zum Herzen führt. Die Schnecken beſitzen mithin einen vollſtändigen, aber noch nicht überall in geſchloſſenen Adern ſich bewegenden Kreislauf des Blutes. Auf dem braunen Darme ſieht man ſehr ſchön das milchweiße Blut fließen.

Von viel größerer Wichtigkeit indeſſen als der Blutlauf, der ſich ganz ähnlich bei den Muſcheln findet, iſt der Bau des Athmungsſyſtems.

Alles bisher betrachtete Gethier hat ſeine Wohnſtätte einzig und allein im Waſſer, nur in dieſem Element kann es beſtehen, und daraus entfernt, unterliegt es jählings dem Tode, wenn es nicht, wie z. B. die weit zu verſchickenden Auſtern, in ſeinem Körper ſoviel Waſſer aufbewahren kann, als es zur Nothdurft bedarf. Die Auſtern ſind die Kameele des Meeres: wie dieſe durch das aufbewahrte Waſſer in ihrem Leibe der brennenden Hitze der Wüſte des Sandes trotzen, ſo widerſtehen jene durch das Seewaſſer ihres Mantels der ausdörrenden Wüſte der Luft.

Sowie es mit den bisher betrachteten niederen Thieren iſt, ſo verhält es ſich mit den Keimen alles Lebendigen: alles Lebendige entſteht im Feuchten, und ſollte es auch nur die Feuchtigkeit des Eies ſein. Die niederen Organiſationsſtufen des ganzen Thierreichs behalten zeitlebens das Naß zu ihrem Aufenthalt, die höher entwickelten dagegen verlaſſen nach und nach dieſes kalte Element und ſtreben dem Licht und der Luft entgegen.

Was indeſſen als Geſetz für das ganze Thierreich gilt, das wiederholt ſich als Ordnung in jedem Thierkreiſe: die Fiſche leben ſämmtlich im Waſſer, die Amphibien ſind zweilebige Thiere, denn ſie gehören dem Waſſer und dem Lande, wohingegen ſich die Vögel frei und froh in die Lüfte erheben. Ja dies Geſetz zeigt ſich auch in den einzelnen Klaſſen: die niederen Formen

Digitized by Google

gehören dem Wasser; die höheren der Luft an — der Walfisch lebt im Wasser, der Löwe in der Luft und beides sind Säugethiere.

Unter den niederen Thierstufen nun ist es die Klasse der Schnecken, in der sich zuerst das Bestreben regt, sich dem Wasser zu entwinden und der Luft anzugehören. Das ganze Heer derjenigen Schnecken, welche für die Muschelsammler wegen ihrer schönen Schalen die gesuchtesten sind, gehört dem Wasser an. Dagegen sehen wir in unseren Teichen die Sumpfschnecken und auch andere Arten eine eigenthümliche Bewegung im Wasser machen: sie hängen an der Oberfläche des Wassers, indem sie mit dem Fuß dieselbe durchbrochen, und diesen möglichst weit darüber ausgebreitet haben, so daß das ganze Thier wie eine Fliege an der Decke ins Zimmer hinab, hier mit dem ganzen Hause ins Wasser hinein hängt, und mit einer Schnelligkeit sich fortbewegt, als ob es auf einer Eisfläche entlang gleite. Diese Schnecken leben ganz wie die Frösche im Wasser: wie jene den Kopf herausstecken um zu athmen, so diese den Fuß mit dem daneben befindlichen Athemloch — die Sumpf- und Teichschnecken sind die Amphibien unter den Mollusken, oder die Walfische unter den Schnecken. Unsere Landschnecken endlich verschmähen ganz Sumpf und Teich und vergnügen sich entweder in dumpfen Kellern, wie die Kröten, oder im Grünen unter freiem Himmel, wie Vögel und vierfüßige Thiere.

Solche enorme Lebensverschiedenheit bedingt eine entsprechende Verschiedenheit der Organisation; namentlich ist es die Bildung eines anatomischen Systems, von dessen Einrichtung diese Lebensverschiedenheit abhängt, und dies ist das Athemsystem. Wasserathmen ist Kiemenathmen. Kiemen kennen wir bereits bei mehreren Thierklassen: auch diejenigen Schnecken, welche immer im Wasser leben, haben Kiemen, die in Form von zwei gefranzten Blättern in der Mantelhöhle liegen. Luftathmen ist Lungenathmen. Da nun unsere Teich- und Landschnecken Luft athmen, so verwirft die Natur die unnütz gewordene Kieme, und schreitet zum ersten Male zur Bildung der höchsten Form des Athmungssystems — zur Lungenbildung. Die luftathmenden Schnecken sind Lungenschnecken.

Wenn wir aber von den Lungen der Schnecken sprechen, so haben wir dabei ganz die Form zu vergessen, welche im Fleischerladen uns als Lunge angeboten wird: da ist keine knorplige Luftröhre, die sich immer mehr und mehr in ein schwammartiges, hellrothes Fleisch verzweigt, das mit einer Masse von Blutgefäßen durchzogen ist — die Lunge der Schnecken ist ein hohler Sack im Mantel, dessen innere Wandung ganz mit Adern wie mit einem Netz überspannen ist. Durch das Athmenloch auf der rechten Seite, was sich willkührlich öffnet und schließt, dringt die Luft in den Lungensack, der Sauerstoff derselben verbindet sich mit dem Kohlenstoff des Blutes, das

ſich in den feinen Wandadern befindet, und die Kohlenſäure wird ausgeathmet.

Die Vorausſetzung von Sinnorganen iſt das Nervenſyſtem. Daſſelbe hat ſeinen Centralſitz als Nervenring um den Schlund, woran meiſtens zwei Ganglienknoten, die aber noch lange kein Gehirn bedeuten, ſich befinden. Von dieſen Ganglien laufen Nervenfäden aus, die ſich verſchiedentlich wieder zu Knoten vereinigen.

Es ſcheint, als ob es die Natur darauf abgeſehen hätte, bei den Schnecken in allen Zweigen des Organismus etwas Neues, noch nicht Dageweſenes zu produciren: ſie begnügt ſich nicht in der Entwicklung der Drüſen mit der Einführung der Speicheldrüſen, ſie bringt in der Entwicklung des Athmungsſyſtems die Lunge zur Welt — aber auch hiermit hat ſie ſich noch nicht erſchöpft und ein ganz neues Sinnorgan, die Zunge, ertheilt ſie zuerſt den Schnecken. —

Betrachten wir unſere Weinbergſchnecke von vorn etwas genauer, ſo bemerken wir, daß die Lippen gezähnelt ſind. Will das Thier freſſen, ſo beißt es aber die Nahrung nicht ab, ſondern aus dem Munde ſtreckt ſich

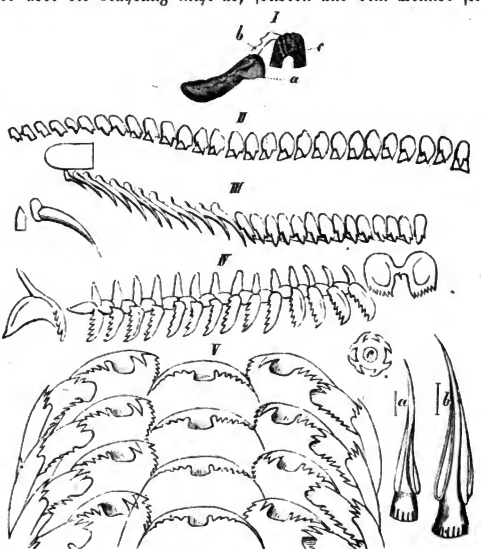


Fig. 68.

Digitized by Google

ein langer löffelförmiger Körper heraus, der sich umbiegt und die Nahrung förmlich ableckt, wie das Rindvieh das Gras. Dieser Körper ist die Zunge der Schnecke, die sehr lang in den Schlund hineinragt, und endlich in ein schmales Band endigt, das an dem runden Schlundkopfe, der zu Anfang der Speiseröhre sitzt, angewachsen ist. Fig. 68, I zeigt uns den Schlundkopf c, mit der Zunge a und ihrer bandartigen Verlängerung b. Bei der geringen Vergrößerung sehen wir an dieser Zunge nichts Besonderes; betrachten wir dieselbe aber durch das Mikroskop, so gerathen wir in gerechtes Erstaunen über die ungemeine Zierlichkeit der Erhabenheiten, Höcker, Blätter und Haken, die sich auf ihr befinden. Nämlich die ganze Zunge ist von vorn bis hinten mit lauter festen Körperchen besetzt, die in Querreihen stehen, und die bei den verschiedenen Arten verschieden gestaltet sind; Fig. 68 zeigt uns in V die Zungenspitze von der Sumpfschnecke, Paludina, die übrigen Nummern sind die linken Hälften einer einzigen Reihe der Zähnchen von der Zunge der Blasenschnecke, Physa hypnorum (IV), der nackten Ackerschnecke, Limax agrestis (III) und der Weinbergsschnecke (II).

Bei keinem Thier findet sich eine ähnliche Zungenbildung wieder vor, nämlich ein Organ, das zu gleicher Zeit die Verrichtung der Zähne und der Zunge übernommen hat. Durch die fortwährende Thätigkeit müssen nach und nach die vorderen Zahnreihen mit der Haut, worin sie sitzen, sich abnutzen, und es wäre bei der ungemeinen Gefräßigkeit der Schnecken bald um die ganze Zunge geschehen, wenn die hintern Stücke sich nicht fortwährend erneuerten, und nach Maßgabe der vorn verloren gegangenen sich vorschöben.

Die Meerschnecken leben meistens von Thieren und eine Lieblingsnahrung sind für sie die Polypen, die sie von den Korallenstämmen förmlich abgrasen. Ja, ihre Zunge ist eine so scharfe und gefährliche Waffe, daß sie damit die Gehäuse anderer Schalthiere durchnagen und sich der darin befindlichen Thiere zu bemächtigen wissen. Die hiesigen Schnecken nähren sich von Pflanzen, geben aber ihren Meerverwandten an Gefräßigkeit nichts nach, die für uns namentlich bei den Kellerschnecken höchst widerwärtig ist: in dem Brot, welches wir im Keller aufbewahren, um es weich zu erhalten, finden wir am Morgen tiefe ausgefressene Löcher und die ganze Brotrinde ist mit unangenehmem Schleime besudelt — das haben während der Nacht die Schnecken gethan. Nicht aber nur diese Kellerschnecken, sondern alle übrigen sind nächtliche Thiere: bei Tage liegen sie da als Symbol der Trägheit und Langsamkeit, während sie des Nachts behende ihre Nahrung aufzufinden wissen.

In ähnlicher Weise der Ausbildung, wie die Zunge, findet sich das

Digitized by Google

Organ für das Gefühl: bisher traten eigentlich bei den Thieren keine besondern Tastorgane auf, sondern die Fühler oder Fangarme hatten neben dem Fühlen noch andere Thätigkeiten. Die Schnecken zuerst haben wirkliche Fühlhörner, das heißt Organe, die nur zum Fühlen da sind. Bei den Meerschnecken finden sich gewöhnlich zwei Fühlhörner, bei unseren Landschnecken zwei Paar, welche sich bei der Annäherung eines fremden Gegenstandes wie ein Handschuhfinger einstülpen. Fig. 67 zeigt bei z die eingezogenen Fühlhörner.

Mit den Tastorganen stehen in inniger Beziehung die Augen, die entweder am Grunde (wie bei den Teichschnecken), oder auf der Spitze der Fühlhörner (wie bei unseren Landschnecken) sich befinden. Das Auge besteht aus einem vollständigen Augapfel, der vorn die durchsichtige Hornhaut hat, in sich eine Krystalllinse und einen Glaskörper einschließt, hinter welchem sich der Sehnerv, vom Schlundganglion kommend, zu einer Netzhaut ausbreitet. Stülpen unsere Schnecken bei der Annäherung die Fühlhörner ein, um die Augen zu schützen, oder fühlen sie in die Ferne, wie somnambule Leute das können sollen? Wenn dies letztere der Fall wäre, so sind die Somnambulen nicht als hellsehende, prophetische Menschen zu betrachten, sondern als Unglückliche, die in ihren krankhaften Augenblicken auf den Schneckenzustand zurückgesunken sind.

Die Ohren finden sich bei den Schnecken ebenfalls in der ersten Anlage, wie wir sie bereits bei den Muscheln kennen gelernt haben: unmittelbar auf den Ganglien am Kopfe befinden sich runde Kapseln, in denen kleine Körperchen durch Flimmerhaare hin und her bewegt werden.

Nun fehlte nur noch, daß die Schnecken eine Nase hätten, und sämmtliche Sinnorgane wären bei ihnen vertreten, aber eine Nase haben die Schnecken nicht.

An der phönicischen Küste schnopperte ein Hund nach Nahrung herum und zerbiß deshalb mehrere am Strande liegende Schnecken: dieser Hund war der Entdecker des Purpurs der Alten; seine schöngefärbte Schnauze erregte bei seinem Herrn die Aufmerksamkeit, er forschte weiter der Spur nach und fand die zerbissenen Schnecken, welche die Hundeschnauze roth gefärbt hatten. Namentlich waren es zwei Schneckengattungen, Buccinum und Purpura, die den Alten die sehr geschätzte Purpurfarbe lieferten. Diese antike Entdeckung können wir jeden Tag noch machen: wir brauchen nur eine Schnecke zu fangen, und sie etwas zu quälen, so beschmutzt sie uns, wie jenen Hund, mit einer gefärbten Flüssigkeit, die sie über unsere Finger aus Angst oder auch wohl zur Vertheidigung ergießt.

Nämlich alle Schnecken besitzen eine Drüse (Fig. 67 r mit dem Kanal s, der in den Eigang mündet), die nöthigenfalls die benannte Flüssigkeit

Digitized by Google

absondert. Und welche Bedeutung hat diese Drüse? sie ist eine Niere, denn die Absonderung enthält Harnsäure — der Purpur der Alten war Urin. Wir beziehen ihn von einer Schildlaus, die auf einem Cactus lebt. —

Naht für unsere Landschnecken der Winter, so suchen sich dieselben gelegene Orte zum Verkriechen, um ihren Winterschlaf zu halten, wobei sich die Gehäusschnecken ihr Haus fest durch einen besonders dazu verfertigten Deckel verschließen. Erwacht das neue Jahr mit dem ersten Grün, so werfen die Schnecken die Winterthür weg, verlassen ihre Löcher und fangen zuerst an ihrem Gebäude an auszubessern oder zu vollenden. Wie die Muscheln, so bauen auch die Schnecken mit dem Mantel: der äußere umgestülpte Rand baut das Haus größer, der übrige Theil flickt es aus. Nach und nach wird die enge Spitze des Hauses verlassen und mit Perlmuttermasse verstopft, und deshalb findet man oft Schnecken, deren Spitzen verletzt sind, unbeschadet dem Einwohner, der längst diese oberste Etage nicht mehr inne hatte. Die verschiedenen Zeichnungen und höckerartigen Auswüchse bildet nur die vordere Falte des Mantels. Woher nun aber die Unterbrechungen von Farben und Auswüchsen? — Es giebt an verschiedenen Orten Quellen, welche eine Zeitlang fließen, dann versiegen und später wieder erscheinen, und so fort in regelmäßigen Zeitabschnitten; solche Quellen nennt man aussetzende oder intermittirende Quellen. Ganz eben so sind die Drüsen des Mantels, welche die Farbe hergeben, und die, welche die Auswüchse bauen, intermittirende Drüsen, welche eine Zeit lang ruhen und den gewöhnlichen Bau fortgehen lassen, bis sie mit ihrer Thätigkeit eingreifen, um als Maler und Steinmetzger dem Gebäude eine noble Facade zu geben. Die innere Structur des Schneckenhauses unterscheidet sich nicht bedeutend von der der Muschelschale; Fig. 69 zeigt in mikroskopischer Vergrößerung links den Durchschnitt eines Schneckenhauses (Haliotissplendens), rechts den einer Muschelschale (Terebratula rubicunda), von beiden natürlich nur ein ganz kleines Stückchen.

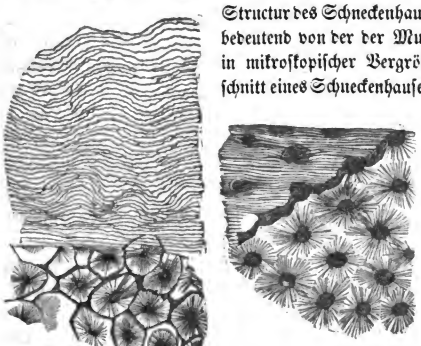


Fig. 69.

Der allbelebende Frühling treibt die Schnecken jedoch nicht bloß an, für sich selbst zu sorgen; die allge-

Digitized by Google

meine durch die ganze Natur verbreitete Schaffungslust bemächtigt sich auch ihrer, und im Liebesrausch suchen sie sich und feiern in innigster Umschlingung das Mysterium der belebten Natur. Wenn die höchste Gluth und die unheimlich lodernde Flamme der Sinnlichkeit Gestalt und Leben annimmt, so ist es eine Schnecke: in keinem Bezirke der ganzen lebenden Welt findet sich diese Gewalt der Begier in einer solchen Ueberschwenglichkeit wieder ausgesprochen. Aber auch bei keinem Geschöpf findet sich ein solches Raffinement in der Ausbildung der dahin gehörigen Organe, wie bei den Schnecken.

Die verschiedenen Formen der individuellen Fortpflanzung, so wie der Generationswechsel, kommen bei den Schnecken nicht vor; sämmtliche sind geschlechtliche Thiere, welche die möglichen Variationen der Geschlechtsdifferenz darstellen. Viele, wie die Meerschnecken, sind getrennten Geschlechts, andere sind Zwitter, und dahin gehören unsere Schnecken. Aber auch diese Zwitterbildung tritt in zweifacher Form auf: entweder stecken die beiden Organe wie zwei hohle Finger eines Handschuhes in einander, von denen der äußere die Eier, der innere die Samenthierchen einschließt; oder beide Organe trennen sich vollständig von einander, jedes mit seinem besonderen Ausgang an der rechten Seite des Thieres. Diese Ausbildung findet sich bei unseren Landschnecken.

In Fig. 67 bei der Weinbergsschnecke liegt der Eierstock q in der gewundenen Schale, daran schließt sich der lange Eiergang p, der in den ungeheuer entwickelten Eierbehälter o mündet, aus dem die befruchteten Eier ihren Ausgang bei l nehmen. Die Samendrüse w liegt ebenfalls in der Schale, setzt sich in x fort und mündet in t, woran sich das ruthenförmige Organ u ansetzt, das wie ein Fühlhorn ausgestülpt werden kann, und durch den Muskel v wieder zurückgezogen wird. Eine solche unmäßige Ausbildung dieser Organe findet sich im Thierreich nicht zum zweiten Mal wieder. Bis zur schwindelnden Höhe muß sich aber bei diesen sonderbaren Thieren der Genuß der Umarmung steigern, denn nicht genug, daß jedes Thier in derselben zu gleicher Zeit Mann und Weib ist, sondern auch den Liebespfeil, der sonst nur in dem Köcher des kleinen schalkhaften Knaben versteckt liegt, besitzen die Schnecken selbst und verwunden sich damit zu süßem Schmerze — jede Schnecke ist Adonis, Venus und Amor in einer Person.

Bei unserer Weinbergsschnecke sehen wir in m einen Sack mit seinen verzweigten Anhängseln n. In demselben findet sich ein sonderbares, kalkiges Gebilde, das die vollständigste Aehnlichkeit mit einem Pfeile hat. Fig. 68 zeigt uns unten rechts in a den Liebespfeil von Helix lactea, in c dessen Querdurchschnitt und in b den Pfeil von Helix punctata. Die kleinen geraden Striche bei a und b zeigen die natürliche Größe beider Liebespfeilen.

Digitized by Google

Zur erhöhten Feier des Beilagers schießen die Schnecken diesen Pfeil im wahren Sinne des Wortes auf sich gegenseitig ab, der, zerbrochen im Rasen liegend, die verlassene Stätte der Lust bezeichnet. Drei bis vier Mal erneuert sich der Pfeil in seinem lebendigen Köcher.

Ende April fangen die Schnecken an zu laichen, d. h. sie setzen ihre Eier, die wie Froschlaich zusammenhängen, in die freie Welt. Am besten kann man diesen und die folgenden Vorgänge beobachten, wenn man sich einige Sumpfschnecken fängt, und dieselben in ein Glas, welches Wasser und ein paar Sumpfpflanzen enthält, hineinthut. Die Eier werden immer an feste Theile, die sich im Wasser befinden, angelegt: im Freien braucht man nur die Blätter der Seerose auf der unteren Seite zu betrachten, und man wird im Frühjahr immer Schneckeneier darauf angeklebt finden. Die Eier sind selbst ganz durchsichtig, so daß man ihre Entwicklung im Glase vollständig mit Muße verfolgen kann.

Die Entwicklung des Embryo geht von einem ganz kleinen Pünktchen aus; schon am 6ten Tage hat sich dies Pünktchen zu einer lockeren Masse erweitert; vom 12ten Tage an zeigt der Embryo schon vollständig die Schneckenform mit dem Gehäuse, und von nun an beginnt das Thierchen im Ei eine langsame fortwährende Drehung, die es mehrere Tage in Regelmäßigkeit fortsetzt, bis dieselbe nach und nach in eine willkürliche Bewegung umschlägt; am 20ten Tage platzt die Eihaut und die junge Schnecke ist geboren.

Die Windung der Schneckenhäuser sieht man gewöhnlich als eine Folge der Drehung des Embryo im Ei an; nach den Bestimmungen von Vogt ist dies jedoch nicht der Fall, da sich nämlich einmal auch Embryonen drehen, die später keine gewundene Schale haben, und ferner die Drehungen der Embryonen, die gewundene Schalen haben, nicht bis zur Vollendung ihrer Entwicklung regelmäßig bestehen.

In der Organisation der Schnecken liegt der Accent auf einem Zweifachen, auf der Entwicklung des Ernährungssystems und des Gattungsapparates; eine Schnecke ist eigentlich nichts weiter als die Verbindung eines ungeheuer entwickelten Verdauungswerkzeuges (Zunge, Speicheldrüsen, gewaltige Leber, sehr langer Darm) mit unmäßig ausgebildeten Generationsorganen (Nieren, Zwitterschaft, Liebespfeile). — Schlemmerei und Wollust sind Zwillingsgeschwister, und Trägheit des Geistes und Körpers bildet ihr Gefolge.

Die Natur ist ein Zauberspiegel, der dem Menschen seine Leidenschaften und Laster in den verzerrten Bildern von Thiergestalten entgegenhält: — schaut der träge Wüstling in diesen Spiegel, so erblickt er eine Schnecke.

Digitized by Google

Die ersten und letzten Weichthiere.

Die Weltgeschichte in ihrem Verlaufe zeigt eigenthümliche Erscheinungen: große Völkerschaften treten auf die Bühne, führen ungeheure Thaten aus, und verbreiten ihre Kultur; aber nach und nach erschlafft ihre Energie, mit neuen naturwüchsigen Völkern stoßen sie zusammen, werden unterjocht und verschwinden entweder ganz vom Schauplatz der Geschichte, oder schleppen sich unter den neuen Völkern vereinzelt dahin, nur noch ein Scheinleben führend, das keine Spur ihres frühern Glanzes und ihrer einstigen Größe mehr verräth. — Mögen aber auch diese Völker das Steuer der Weltregierung in andere Hände gegeben haben und gegenwärtig auf dem Schiffe der weltgeschichtlichen Bewegung höchstens nur noch niedere Matrosendienste verrichten, oder mögen sie ganz auf dem Schiffe ausgestorben sein: die Werke ihrer geistigen Thaten haben sie zurückgelassen, nicht als überflüssigen Ballast, sondern als das edele Material, aus dem ihre Ueberwinder den Glanz und die Größe der Vergangenheit in ihrem Geiste wieder aufbauen.

Ganz dieselbe Erscheinung bietet die geschichtliche Entwickelung des Thierreiches dar: Thierklassen, welche in den ältesten Epochen der Erdgeschichte in Bezug auf Mannigfaltigkeit der Formen und Menge der Arten eine Hauptrolle spielten, sehen wir in den späteren Epochen nach und nach immer mehr zurücktreten, um andern Klassen Platz zu machen, so daß die noch gegenwärtigen geringen Ueberbleibsel sich vereinzelt verlieren unter der Fülle später erwachten Lebens und in ihrem Bau nur noch ahnen lassen, daß sie die heruntergekommnen Nachkömmlinge jener alten mächtigen Geschlechter sind. — Die Griechen in dem Reiche der Thiere sind die Kopffüßler oder Cephalopoden; und wie jenes Kunstvolk in seinen Architekturen und Sculpturen uns den Schlüssel zu der Erkenntniß seines geistigen Seins hinterlassen hat, so zeigen uns diese Thiere in ihren festen Bauwerken, die wir wie griechische Statuen ausgraben, das Dasein und die Art und Weise ihrer frühern Lebensexistenz. —

Die Gesetze der Entwickelung des Geistes gehen parallel mit denen der Entwickelung der Natur. —

Digitized by Google

Fig. 70.

Von den noch jetzt lebenden wenigen Arten der Cephalopoden wollen wir nur ein Paar vorführen, welches uns den Bau und die Lebensweise dieser sonderbaren Thiere vergegenwärtigen mag, die bei allen Arten der ganzen Gruppe keine großen Verschiedenheiten für unseren Zweck darbieten.

„Im schön geschwungenen, halb durchsichtigen Boote, leicht wie Papier und von milchweißer Farbe, von der Größe einer Faust, segelt auf hoher See stolz der Papiernautilus dahin; zwei seiner fleischigen Arme, die sich am Ende flächenartig ausbreiten, sind als Segel in die Höhe gerichtet und die übrigen sechs Arme gebraucht er als Ruder. Der Mensch, auf festem Boden fußend, sieht die Leichtigkeit der Beherrschung des trügerischen Elementes, lernt von einem Thiere die Eroberung der Wellen und seine Nachkommen geben demselben zur Ehre einen Namen, der an die erste große Meerfahrt erinnert — und bis heute heißt dieses Thier Argonauta Argo.“ Das klingt recht hübsch, wie alle sagenhaften Anfänge der ältesten Erfindungen, aber die Geschichte ist leider nicht wahr: die Menschen verdanken die Beherrschung des Meeres nicht der Nachahmung eines Thieres, sondern ihrer eigenen unternehmenden Kühnheit, und das in Rede stehende Thier schwimmt auch gar nicht so, daß es zur Verfertigung eines Segelbootes anreizen, sondern in der Art seiner Bewegung höchstens an einen Schraubendampfer zu erinnern Veranlassung geben könnte. In Figur 70 sehen wir einen schwimmenden Papiernautilus, (die Abbildung ist wagrecht zu denken), aber da ist von Segeln und Rudern keine Rede: das Thier schluckt durch die Oeffnung des Mantels denselben voll Wasser, verschließt diese und stößt das Wasser aus

Digitized by Google

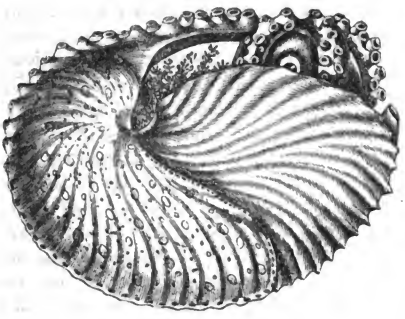


Fig. 71

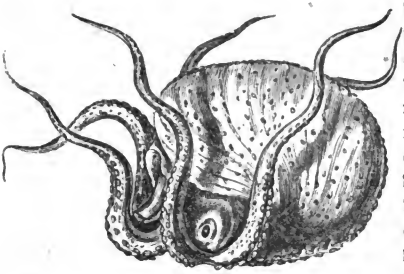


Fig. 72.

der kurzen untern Röhre wieder heraus, wodurch vermöge des Rückpralls das Thier, die gebogene Schalenach vorn, imWaſſer fortgeſchoben wird, während die Fangarme, höchſtens als Steuer dienend,hinten nachſchleppen. Wird es in Furcht verſetzt, ſo zieht es alle ſeineFangarme in die Schale knäulartig zuſammen (Fig. 71), ſchluckt ſich voll Waſſer und ſinkt in die Tiefe. Auf den Grund angekommen, wirft ſich das verſunkene Boot um, die Fangarme winden ſich auseinander und der Rückwärtsſchwimmer hat ſich in einen Kriecher auf dem Kopfe verwandelt (Fig. 72). Die Schale des Nautilus, welche eine Zierde jeder Sammlung bildet, hat viel Aehnlichkeit mit einer Schneckenſchale, zeichnet ſich aber von allen dieſen durch ihre Zartheit und Leichtigkeit aus: ſie ſcheint wirklich von Papier gemacht zu ſein und rechtfertigt vollkommenden Namen des Thiers.

Noch eigenthümlicher als ihr Bau iſt jedoch ihr Verhältniß zu ihrem Einwohner, für den ſie im wahren Sinne des Wortes ein wirkliches Wohnhaus bildet. Die Schnecken wohnen auch in ihrem Hauſe, aber ſie ſind zeitlebens daran mit lebendigen Banden gekettet, denn ihr Leib iſt mit demſelben durch Muskeln verwachſen, ſo daß ſie ſich nicht von dem Hauſe entfernen können. Freilich meinen Manche, unſere nackten Schnecken hätten ihre Wohnung verlaſſen, um in der feuchten Morgenluft ſich im Grünen zu ergehen; dem iſt aber nicht ſo: keine Schnecke kann ihr Haus verlaſſen und unſere nackten Schnecken ſind Wegelagerer ohne Obdach.

Ganz anders iſt die Sache beim Papiernautilus: er ſteht in gar

Digitized by Google

keinem unmittelbaren organischen Zusammenhang mit dem Hause, sondern wohnt darin wie ein freier Miether. Und doch ist er kein Miether, der in das Haus eines Andern eingezogen ist, wie man früher geschlossen hat, sondern er ist der Eigenthümer und Bauherr desselben. Die beiden flügelartig ausgedehnten Fangarme, welche man früher für Segel hielt, sind ihm Mörtel und Mauerkelle zu gleicher Zeit; deshalb hat er sie auch nicht aufgebläht in die Höhe gerichtet, sondern er schmiegt sie außerhalb zu beiden Seiten an die Schale, dieselbe weiterbauend und ausbessernd. Schon dieses Anklammern sichert ihn vor dem Herausfallen aus der Schale, aber er weiß sich noch fester einzubürgern durch seinen ganzen Körper, der in derselben steckt: er bläht sich der Art auf, daß er fortwährend wie eingekeilt in dem Hause sitzt, gegen dessen innere Wände er seine Haut anpreßt. Doch im Tode giebts kein Aufblähen mehr: der Körper schrumpft zusammen und fällt aus der Schale heraus. Deshalb findet man häufig leere Papierboote auf dem Meere herumtreiben und dieselben waren schon lange bekannt, ehe man eine richtige Vorstellung von den Eigenthümern derselben hatte: den Nautilus sah man nicht als den rechtmäßigen Bewohner an, sondern hielt ihn wie den Einsiedlerkrebs für einen fremden Eindringling, der den eigentlichen Herrn daraus entweder verstecßen, oder sich des verlassenen Hauses bemächtigt haben sollte. Aber wer war der rechte Herr? Niemand kannte ihn und man versetzte ihn deshalb in die unerreichbare Tiefe des Meeres, bis endlich eine französische Dame, Jeanette Power, in Sicilien 1838 den Nautilus von dem Verdacht eines Erbschleichers oder Räubers rettete, indem durch sie und dann auch namentlich durch Rang und Owen in ihm der rechtmäßige Eigenthümer erkannt wurde: durch genaue Beobachtungen der Entwikkelung des Thieres stellte sich heraus, daß schon im embryonalen Zustande sich die Anlage zur Schale vorfindet.

Außer dem Nautilus haben von denen noch in der Gegenwart lebenden Arten dieser Thiergruppe nur noch wenige eine Schale, die meisten sind nackt; aber sowohl diese wie die ersteren zeigen in ihrem äußeren Bau sowie in ihrer innern Organisation sehr große Aehnlichkeit. In Bezug auf die Gestalt stehen diese Thiere einzig in dem ganzen Thierreiche da, ohne alle Aehnlichkeit mit den übrigen Formen, unter denen sie sich herumbewegen als monströse Geschöpfe der Vorwelt, die der Gegenwart gar nicht mehr anzugehören scheinen. Wie sich beinahe sämmtliche Thiere, welche in den früheren Erdepochen ihre Urahnen haben, durch Plumpheit und Unschönheit der Form auszeichnen, so auch die Cephalopoden: Schönheit und Gliederung der Organisation ist immer äußeres Kennzeichen höherer, oder in Bezug auf die Erdgeschichte, späterer Entwickelung.

Ohne Ausnahme zerfällt der Körper der Kopffüßler in zwei Theile: es ist ein bald länglicher, bald rundlicher Sack, an dem oben der Kopf sitzt,

Digitized by Google

welcher die Fangarme trägt. Wenn nun auch die Gestalt sich überall mehr oder weniger gleich bleibt, so ist doch die Größe bei den einzelnen Arten sehr verschieden: einige erreichen nur die Länge von einem Zoll, wohingegen sich andere zu der Größe von vier Fuß ausdehnen. Ja, darf man den Erzählungen von Montfort glauben, so giebt es kolossale Gestalten dieser Thiere, welche mit ihren ungeheuren Armen die Masten der Schiffe ergreifen und diese in die Tiefe des Meeres versenken. Plinius erzählt von einem Ungeheuer, das 700 Pfund wog und dessen Arme 30 Fuß lang waren; Quoy und Gaymard wollen im atlantischen Ocean in der Nähe des Aequators die von Vögeln und Raubfischen übriggelassenen Reste eines Cephalopodenkadavers gefunden haben, welche noch über 100 Pfund wogen. Hier hört schon die Wahrheit auf und die Schiffersage fängt an; ärger wird die Sache jedoch, wenn Pontoppidan in seiner Naturgeschichte von Norwegen von dem Kraken erzählt, einem Ungeheuer, das sich von Zeit zu Zeit aus der Tiefe des Meeres wie eine Insel erhebt, woran der arglose Schiffer landet, um jählings in den Abgrund hinuntergezogen zu werden: dieser Krake lebt nur in den orientalisch üppigen Märchen, welche die schöne Scheherasade dem Sultan Schachriar in Tausend und einer Nacht vorerzählt, aber nicht im Meere, obgleich ihn Linné in der ersten Auflage seines Systems unter dem Namen Sepia microcosmus aufführte, später aber wohlweislich gestrichen hat. — Eben dahin gehört auch die große Seeschlange, die sich von Zeit zu Zeit der Phantasie vorspiegelt, und neuerlich mit einer solchen Deutlichkeit, daß die Illustrirte Zeitung davon eine Abbildung brachte.

Die Oberhaut dieser Thiere ist glatt und schlüpfrig und zeichnet sich durch einen fortwährenden Farbenwechsel aus; sie besteht nämlich aus Zellenschichten, die den Namen Chromatophoren führen, welche verschiedene Farbenstoffe (braun, violett, gelb, roth) in sich schließen, die durch die feine Haut hindurchscheinen: je nachdem sich nun diese Zellen erweitern oder zusammenziehen, sich gegenseitig decken oder nebeneinanderlegen, entsteht ein wunderbares Spiel der Farben, das selbst noch mehrere Stunden nach dem Tode anhält — die Kopffüßler sind die Chamäleone des Meeres.

Das Auffallendste an diesen Thieren sind die am Kopf stehenden Arme, gewöhnlich acht gleichgebildete nach den Enden spitzzulaufende, und zwei an den Enden flossenartig sich ausbreitende. Diese Arme dienen zu gleicher Zeit zur Bewegung und zum Fange. Starke Muskeln durchziehen sie, und da sie keine festen Theile enthalten, so ist die leichteste Beweglichkeit nach allen Seiten hin ermöglicht. Zum Fassen jedoch besitzen diese Arme noch besondere Organe, das sind die Saugnäpfe, die in zwei Reihen längs derselben sitzen (Fig. 73). Will sich das Thier mit den Näpfen festsaugen, so

Digitized by Google

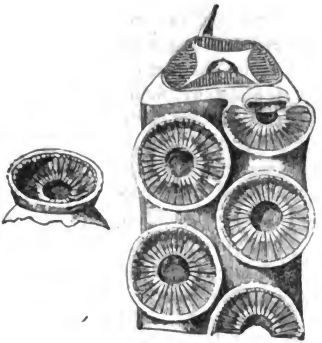


Fig. 73.

drückt es dieselben flach an den äußern Gegenstand an und zieht den kolbenförmigen Muskel, der sich in der Mitte befindet, in die Höhe; dadurch bildet jeder Napf eine luftleere glockenförmige Höhle, und der Gegendruck des Wassers von außen preßt ihn an den Gegenstand an: jeder Napf ist eine vollkommene lebendige Luftpumpe. Der große Octopus des mittelländischen Meeres, der Polypus des Aristoteles, besitzt eine solche Kraft in seinen Armen, die mit 120 Paar Saugnäpfen versehen sind, daß er den Badenden gefährlich wird. Wenn schon die Saugnäpfe eine unentrinnbare Fessel der Gefangenen bilden, so begnügt der Kalmar sich noch nicht damit, denn derselbe hat an den zwei langen flossenförmigen Armen förmliche Krallen (Fig. 74), um seinen Feind anfangend zugleich zu zerfleischen.

Fig. 74.

Den kräftigen Armen entsprechen vollkommen die Kiefer des Mundes, welche wie ein krummer Vogelschnabel gebildet sind; und in dem Kopfe begegnen wir zum ersten Male dem Anfange zu dem Knochensystem: um den Schlund herum liegt nämlich ein vollständiger Knorpelring, der auf der Rückenseite den großen Ganglionknoten, welcher dem Gehirn entspricht, und die beiden Gehörorgane einschließt und in dessen seitlichen Vertiefungen die Augen wie bei den höheren Thieren in festen Augenhöhlen sitzen. Die beiden großen Augen gleichen vollkommen den Fischaugen: wie diese bestehen sie aus einem vollständigen Augapfel, dem aber noch die Bewegung fehlt und der sich auch nicht durch Lider bedecken kann.

Der noch übrige Körpertheil besteht aus der Eingeweidehöhle, die von dem Mantel, ähnlich wie bei den Schnecken und Muscheln, umgeben ist. In dem Sacke, der die Leber einschließt, befindet sich ein Beutel, der eine eigenthümliche schwarze Flüssigkeit enthält, die das Thier aus der schon beim Papiernautilus erwähnten Röhre ausspritzt, um das Wasser um sich herum zu trüben, und so seinem Feinde zu entgehen. Diese Flüssigkeit besitzen au-

Digitized by Google

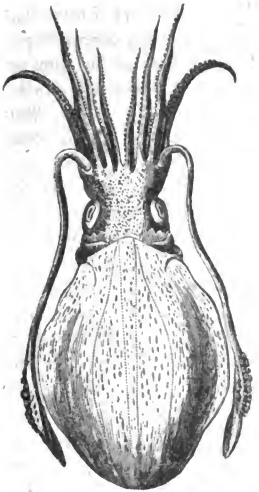


Fig. 75.

ßer dem Nautilus alle Cephaloppoden, aber besonders wird die von der sogenannten im Mittelmeere vorkommenden Tintenschnecke, Sepia officinalis (Fig. 75) gebraucht zur Bereitung der Jedermann unter dem Namen Sepia bekannten schwarzbraunen Tusche. Die chinesische schwarze Farbe rührt nicht von diesen Thieren her, sondern wird von den Chinesen aus Lampenruß und Pflanzenkleber bereitet, welcher Mischung noch eine bis jetzt unbekannte aromatische Substanz beigemengt wird, die der Tusche den eigenthümlichen Bisamgeruch verleiht.

Der Mantel ist vorn auf der Bauchseite geöffnet, und dort liegen die beiden aus krausen Blättern bestehenden Kiemen so wie das vollständige Herz. Das violette Blut rollt durch den Körper in überall geschlossenen Adern, so daß diese Thiergruppe das Blutsystem bis jetzt in höchster Entwickelung darstellt. Den Vorgang des Athmens, der zu gleicher Zeit die Rückwärtsbewegung bewerkstelligt, sahen wir schon beim Papiernautilus: sowie dort, ist es bei allen diesen Thieren —

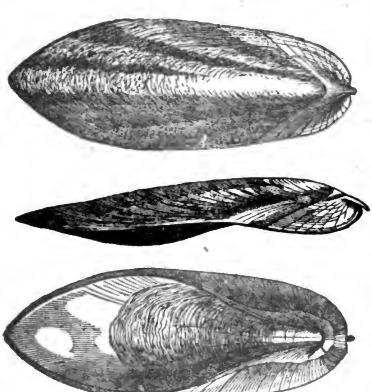


Fig. 76.

Wie kommen aber diese Thiere zu den Schalthieren, da doch nur sehr wenige eine Schale, ähnlich den Schnecken, haben? ganz eben so wie die nackten Schnecken: wie bei diesen unter dem Rudiment des Mantels Kalkzellen liegen, so auch bei diesen. Auf

Digitized by Google

dem Rücken nämlich, in der Mantelhöhle liegt in einer besonderen Haut, welche sie bildet, eine Kalkplatte, die uns Fig. 76 von vorn, von hinten und von der Seite zeigt und die man Schulpe nennt. Diese Platte besteht aus lauter feinen übereinander liegenden Kalkplättchen, die durch senkrechte Kalkfäserchen verbunden sind. Durch diese poröse Bildung ist sie specifisch leichter, und die Thiere gebrauchen sie vielleicht zu demselben Zwecke, wie die Fische die Schwimmblase: sie dient ihnen zum Heben und Senken im Wasser; außerdem giebt sie dem Körper Festigkeit und schützt ihn vor der Formlosigkeit, die anderen Weichthieren eigenthümlich ist.

Die Schulpe von Sepia officinalis, von welcher unsere Abbildung genommen, ist im Handel unter dem Namen weißes Fischbein als Polirmittel bekannt. Sonst fand sie sich auch als Os sepiae in den Apotheken als Mittel gegen saures Aufstoßen: dafür ist aber die gewöhnliche Kreide eben so gut, wohingegen jene immer noch ein gutes Zahnpulver abgiebt.

Es ist etwas Eigenthümliches mit den Gaben, welche die Natur vertheilt: wo sie karg ist mit der Producirung in der Mannigfaltigkeit der Formen, da wirft sie sich mit verschwenderischem Reichthum auf die Hervorbringung der Fülle der Individuen. Die Gruppe der Cephalopoden bekundet dieses Streben auf die herrlichste Weise: wenige verschiedene Arten bilden in Vergleich mit anderen diese Thiergruppe, aber die Vermehrung derselben ist eine ungeheure.

Sämmtliche Kopffüßler sind getrennten Geschlechts, und die Begattung ist im Allgemeinen die schon öfter bei anderen Thieren beschriebene. Die Eier treten im Frühjahr aus der schon bekannten Röhre, die zum Ausstoßen des Wassers dient, heraus, und zeigen sich nun in den verschiedensten Formen zusammengeballt im Meere: bald hängen sie wie große Trauben an Meerpflanzen, wie von den Tintenfischen und Octopus — ihren Namen Meeertrauben vollkommen rechtfertigend — bald erscheinen sie als lange gallertartige Stränge gleich kolossalem Krötenlaiche, wie bei den Kalmars, bald sind sie mit langen Fäden zusammengesponnen und werden am Gehäuse mit herumgeschleppt, wie bei den Papierboten. Aber gerade die letzteren, wie lange mußten sie warten, bis man die Art ihrer Befruchtung kannte! und als man sie endlich erkannt hat — welche Wunder hat nun die Natur dem staunenden Blicke erschlossen! —

Lange dauerte es, ehe man nur erst das Thier zu dem Gehäuse des Papierboots kennen lernte, und als man es nun in Bezug auf sein Geschlecht untersuchte, was fand sich? alle Papierboote waren Weibchen: unerklärlich blieb die Befruchtung. Da entdeckte man in dem Mantel des Thieres zu Zeiten des Frühjahrs ein sonderbares Wesen — gestaltet wie ein

Digitized by Google

Wurm, den ganzen Körper mit Saugnäpfen besetzt. Was konnte dies Geschöpf nur sein? nichts anderes als ein fremder Schmarotzer, der sein Leben auf Unkosten des Nautilus fristete. Jedoch gewann man die nähere Bekanntschaft mit diesem Schmarotzer, und da zeigte sich dann — der vermeintliche Schmarotzer ist gar kein Fremdling, sondern der Mann des Nautilus, der zur benannten Zeit bei seinem Weibchen Wohnung nimmt. Nun war freilich die Frage über die Begattung gelöst. Aber in aller Welt, das Männchen des Nautilus war ja gar kein Cephalopode, sondern ein winziges, einfaches, wurmartiges Geschöpf — was half das? der Lehrsatz war fertig: die Männchen des Nautilus sind verkümmerte Thiere, sie sollen Hectocotylus Argonautae heißen. — Der Entschluß zur Aufstellung dieses Lehrsatzes war schwer, denn in der ganzen Natur findet sich kein ähnliches Beispiel solcher abnormen Verschiedenheit in den Geschlechtern; doch dies Verhältniß beider Thiere war Thatsache und Thatsachen sind von Eisen.

Endlich sollte auch dieser Zwiespalt der Natur gelöst werden: Professor H. Müller aus Würzburg war 1851 in Messina und sein Forscherauge verfolgte die Entstehung des Hectocotylus. Bei einer kleinen Sepia-Art bemerkte er, daß sich der eine Fangarm am Grunde blasenartig erweiterte, bis endlich der ganze Arm sich selbstständig vom Thiere löste. So sich emancipirt habend, übergab er sich den Wellen, bis er bei einer Nautilusschifferin Aufnahme fand. Und nun? das verkümmerte Männchen mit seinem griechischen neuen Namen war nichts weiter als ein Fangarm einer Sepia.

Diese wunderbare Art der Begattung zweier Thiere steht bis jetzt einzig in der ganzen animalischen Welt da und sie zerreißt mit Gewalt den Begriff „Individuum," welcher die Bedeutung eines untheilbaren Ganzen hat.

Aber auch im Pflanzenreich tritt dieses Wunder einmal auf: in Südfrankreich, namentlich in dem großen Kanal von Languedoc, sowie in Italien wächst eine Pflanze mit Namen Vallisneria spiralis. Dieselbe ist getrennten Geschlechts, zu vergleichen also unseren Pappeln, d. h. Staubgefäß- und Stempel-Blüthen sind auf verschiedene Pflanzen vertheilt. Die männliche Blume sitzt auf einem kurzen Stiele auf dem Grunde des Wassers; die weibliche befindet sich ebendaselbst, aber auf einem Stiel, der wie eine Sprungfeder zusammengedrückt ist. Nahet die Zeit der Befruchtung, so streckt sich die Sprungfeder und hebt die Blume über den Wasserspiegel. Und nun reißt der kurze Stiel der ersten Blume entzwei, dieselbe schwimmt an die Oberfläche, nähert sich der andern, die Vereinigung des Blumenstaubes mit dem Stempel beginnt und verschämt sinkt die Blume wieder

Digitized by Google

zum Grunde, um in der Verborgenheit die Frucht zur Reife zu bringen. Hier steht der Mensch betroffen vor einem Mysterium der Natur: ein zartfühlendes Herz scheint ihm aus Blumenkelchen entgegen zu schlagen. — Wo findet der Dichter in der ganzen Natur ein schöneres Bild, wenn er die zauberische Gewalt und die keusche Verborgenheit der Liebe besingen will, als in der Vallisneria? —

Die bedeutende Vermehrung der Cephalopoden wird dadurch noch erklärlicher, daß die Zahl der Weibchen die der Männchen bei Weitem übersteigt; und deshalb ist es nicht zu verwundern, daß alle Meere von ihnen wimmeln.

Alle hierher gehörigen Thiere sind nächtliche: bei Tage leben sie verborgen in der Tiefe, bricht aber die Dämmerung heran, so erscheinen sie als mörderische Heere, alles kleine Fischvolk erbarmungslos verschlingend, oder als wahrhafte Tiger des Meeres bloß aus reiner Lust mordend. Nur der Octopus im Mittelmeer führt ein einsames Leben: zwischen Felsspalten am Gestade kauert er in düsterer Abgeschlossenheit, seinen Feind heimtückisch aus dem sichern Hinterhalte überfallend.

Die in Schwärmen zusammenlebenden Sepien und Kalmars machen zu Zeiten des Frühjahrs, den Streifcorps gleich, die Küsten unsicher, während sie die übrige Zeit die hohe See mit Krieg überziehen. Milliarden von Tintenfischen nehmen an den großen Völkerwanderungen des Oceans Theil, die sich regelmäßig in jedem ersten Halbjahr von Norden an Labrador und Neufoundland vorbei wiederholen. Wie in der Völkerwanderung der Weltgeschichte ein Völkerstamm den andern immer weiter nach Westen vordrängt, so im Meere eine unabsehbare und unzählbare Thierhorde die andere: in dichten Massen ziehen die kleinen Salmen daher, und auf dem Fuße folgt ihnen das Mordgesindel der Tintenfische, Tausende und Tausende von jenen verschlingend. Aber auch sie besitzen ihre mächtigeren Feinde: die Hunnen und Vandalen des Meeres werden verfolgt von den gewaltigen Zügen der Stockfische, welche die Völkerstraße säubern von dem rohen räuberischen Gesindel. Die Verzweiflung des Kampfes ist eine riesige, und meilenweit ist das Meer dunkel gefärbt von der Tinte, welche die Sepien in letzter Rathlosigkeit verspritzen, um sich ihren Verfolgern unsichtbar zu machen. Erfreuen sich aber die Stockfische ihres Sieges und ihrer Herrschaft über das Meer? auf sie wartet jetzt ein anderer Feind, der nicht mehr zu überwinden — der Mensch weiß, daß die Stockfische am besten nach dem Siege über die Tintenfische sind und deshalb beginnt nun der Fischfang, der Tausenden Unterhalt und Nahrung gewährt — der Stärkere erhält sich immer auf Unkosten des Schwächeren, abwechselnder Mord erhält das Leben, das ist der Lauf der Welt. —

Digitized by Google

Doch die Tintenfische dienen nicht blos den Stockfischen, Thunfischen, Albatrossen und Sturmvögeln zur Nahrung, sondern auch der Mensch hat sie sich zur Nahrung ersehen: bei den alten Griechen waren sie ein gesuchtes Gericht, noch jetzt bilden sie die Nahrung für das arme niedere Küstenvolk und in China und Japan machen sie einen bedeutenden Handelsartikel aus. Uns würden sie jedoch wegen des unangenehmen Bisamgeschmacks nicht munden.

Wie uns ein Thier, der Papiernautilus, in die gegenwärtigen Lebensverhältnisse der Cephalopoden einführte, so mag uns ein Kopffüßler, das Perlboot, Nautilus pompilius, den Blick in die Vergangenheit dieser eigenthümlichen Thiergruppe eröffnen. Schon im Alterthum kannte man die schöne Perlmutterschale, welche noch jetzt eine Zierde jeder Sammlung ist (Fig. 77), die man als leeres Boot in den wärmeren Meeren, namentlich um die Molucken herum, kaperte — das Thier, welches dieses Boot gebaut und regiert, blieb immer unbekannt. Endlich entdeckte es Rumpf 1705 bei der Insel Amboina im indischen Ocean, aber seine Beschreibung und Abbildung davon giebt keine bestimmte Anschauung. Erst durch das Exemplar, welches Bennett am 24. August 1829 lebend bei Erromanga, einer Insel der Neu-Hebriden, fing, und das in Weingeist aufbewahrt nach Europa kam, war es Owen möglich, den wahren Bau des Thieres zu untersuchen; und nun zeigte es sich, daß es zur Klasse der Cephalopoden gehöre. Im Allgemeinen stimmt der Bau dieses Thieres mit dem der schon besprochenen überein, jedoch besitzt es vier Kiemen statt zwei, dagegen aber nur ein einfaches Herz; ebenso sind die Fangarme bedeutend kürzer als bei den übrigen Arten.

Fig. 77.

Woran liegt es aber, daß das Perlboot so selten lebendig zu erhaschen ist? Die größte Zeit bringt es auf der Tiefe des Meeres zu, wohin das Fangnetz nicht gelangt, und die Oberfläche besucht es nur bei vollkommner Windstille, wo die Schiffe zum Fange sich nicht von der Stelle bewegen können; deshalb muß der Fischer sich begnügen mit der leeren Schale, aus der andere Meerbewohner den Einwohner verzehrt haben.

Digitized by Google

Aber gerade die Schale iſt es, welche das Perlboot als einzigen letzten Sprößling einer großen untergegangenen Familie documentirt. Sie iſt nicht gebaut, wie die des Papiernautilus, nämlich innen ganz hohl, ſondern ſie hat eine Maſſe von Querwänden, die ſämmtlich ein Loch haben, wohindurch ſich eine lebendige Röhre, Sipho genannt, hindurchzieht, vermittelſt welcher das Thier mit der Schale, ähnlich wie die Schnecken, zuſammenhängt.

In Bezug auf die Organiſation ſtehen die Cephalopoden auf der höchſten Entwickelungsſtufe der Weichthiere, was ſich vor Allem bereits im Ei zeigt; denn während bei allen bisher betrachteten Thieren, auch die übrigen Weichthiere mit eingerechnet, der ganze Dotter des Eies ſich in den Embryo des Thieres umwandelt, ſo zeigt ſich ſchon im Ei der Cephalopoden der Gegenſatz zwiſchen Embryo und Dotter — die Cephalopoden ſind die letzten Weichthiere.

Die Cephalopoden ſind aber auch die erſten Weichthiere. — Durchblättern wir das große Buch der Erdoberfläche, deſſen Blätter aus den verſchiedenen Geſteinsſchichten durch Ablagerung ſich gebildet haben, ſo ſind die Schriftzüge auf den älteſten und erſten Blättern durch die Ueberreſte von Cephalopoden bezeichnet. Namentlich ſind es die Ammoniten oder Ammonshörner. Fig. 78 zeigt uns ein aufgeſchnittenes Gehäuſe, das vollſtändig durch ſeine Querwände an das Perlboot erinnert, wovon aber über dreihundert Arten bekannt ſind. Die Verbreitung dieſer Thiere, welche bis zu der koloſſalen Größe eines Wagenrades vorkommen, muß in einzelnen Epochen der Erdentwickelung eine ungeheure geweſen ſein, ſowohl in Bezug auf die Maſſe, als auf die Ausdehnung des Lebensgebietes: Gerard fand eine Menge auf dem Himalaya in einer Höhe von 16,000 Fuß, der Bergweg zwiſchen Auxerre und Avalon in Burgund erſcheint wie mit Ammoniten geflaſtert, im Thüringer Wald verdrängen ſie faſt alle übrigen Verſteinerungen, eben ſo bilden ſie in den Gebirgen Amerikas einen weſentlichen Beſtandtheil vorweltlicher Ueberreſte. Die letzte Schicht, der ſie noch

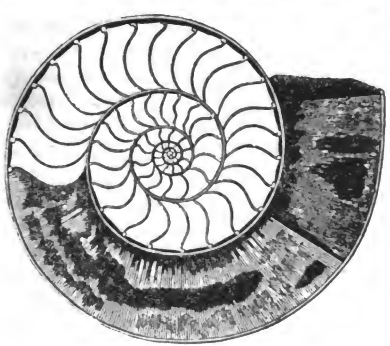


Fig. 78.

Digitized by Google

Fig. 79.

einen Charakter aufdrücken, ist die Kreide, nachher verlieren sie sich bis auf wenige Ueberbleibsel, die ganz nahe Verwandte von unseren Nautilen sind.

Und aus diesen Vorzeiten, wo Millionen der Jahre wie ein Tagzählen, hat man Cephalopoden gefunden, von denen die Tinte in ihrem Beutel noch so erhalten war, daß man ihre Mumienkörper damit zeichnen konnte! Dagegen verschwindet die Dauer der ägyptischen Königsmumien und die Keimfähigkeit der Getreidekörner, welche sich in ihren Steinsärgen fanden, auf Null.

Von der Juraepoche an treten nun neben den Ammoniten die Belemniten als Begleiter außer einer Masse anderer Arten auf: kalkige Ueberreste von Cephalopoden, die jetzt ganz ausgestorben sind. Die Schale dieser sonderbaren Thiere bestand aus zwei in einander geschobenen Kegeln (Fig. 79), von denen der innere Querblätter hatte. Die äußere spitze Schale nennt das Volk Teufelsfinger oder Donnerkeile, aber — der Teufel hat keinen Finger und ein Donnerkeil fährt nie aus der Gewitterwolke, sondern nur ein elektrischer Funke: jener wird festgehalten in den Klauen von dem Adler des olympischen Zeus. —

Digitized by Google

Ringelthiere.

Jede Epoche der Weltgeschichte zeichnet sich aus durch einen bestimmten Gedanken, der in der Menschheit bewußt oder unbewußt lebt und der dieselbe treibt, daß sie strebe, ihn in Wirklichkeit zu setzen: ist dies erreicht, so trägt er als reife Frucht den Samen neuer Entwickelung in sich — die Frucht fällt ab und der Same keimt in frischem Boden — eine neue Epoche des Fortschrittes im Geiste hat begonnen.

So steigt nach und nach in der Zeit die Menschheit zu immer höheren Staffeln der Vollkommenheit; und blickt sie um sich auf die sie umgebende lebendige Natur, so schaut sie in dem Nebeneinander der körperlichen Erscheinungen ein Abbild des Fortschrittes, wie sie ihn selbst geistig in dem Nacheinander der Geschichte durchschritten. —

Die einzelnen Kreise in dem Reiche der Thiere sind die einzelnen nebeneinander liegenden Entwicklungsstufen zur Vollkommenheit des organischen Lebens, wie die einzelnen aufeinander folgenden Epochen der Weltgeschichte die einzelnen Stufen der Entwicklung des Geistes darstellen. Und wie jeder Thierkreis charakterisirt ist durch ein bestimmtes Prinzip in dem Bau und der Anordnung der einzelnen Organe des Thierleibes, so ist jede Geschichtsepoche bezeichnet durch einen belebenden Gedanken, der die Weltanschauung der in ihr lebenden Menschheit ausmacht. —

Blicken wir zurück auf die bereits betrachteten Thiergestalten, so gruppiren sie sich leicht in drei wesentlich von einander getrennte Kreise: da sind die Urthiere — der ganze Leib besteht aus einer einfachen gallertartigen Masse, keine bestimmte Form darstellend, sondern dieselbe in jedem Augenblicke nach äußeren Umständen ändernd; daneben stehen die Strahlenthiere, freilich auch noch aus dieser organischen einfachen Substanz bestehend, die sich aber in einzelne Organe gegliedert hat, so daß der Körper, er mag sonst gebaut sein, wie er will, immer gestaltet ist nach dem Gesetze der centralen Symmetrie, nach welchem die Körpertheile von einem Mittelpunkte aus sich strahlenförmig verbreiten; danebenstehend erblicken wir end-

Digitized by Google

lich die Weichthiere, alle charakterisirt durch die Regel der Unregelmäßigkeit, sich in den mannigfaltigsten Formen in dem Nebeneinanderbau der Organe gefallend. Jeder der drei Kreise wird durch ein nur ihm inwohnendes Gesetz bestimmt, das er in seiner Gestalt zur Erscheinung bringt.

Wie es nun aber mit den verschiedenen Abschnitten der Weltgeschichte die Bewandniß hat, daß die Weltanschauung jeder folgenden Epoche, wenngleich auch aus der vergangenen entsprossend, doch eine höhere Vollendung der früheren ist — so ähnlich verhält es sich mit den nebeneinanderstehenden Kreisen des Thierreichs: bei den Urthieren ist die ganze Lebensthätigkeit in ein Organ versenkt, das alle Verrichtungen auszuüben berufen ist; die Strahlenthiere erheben sich zu mehreren Organen und erreichen zum ersten Mal die Möglichkeit der generellen Fortpflanzung; bei den Weichthieren geht dieser Fortschritt noch weiter, indem der ganze Körper sich als zwei sich einschachtelnde Höhlen zeigt, von denen jede ihre besondren Organe enthält. Dies ist der Paralellismus der Geschichte mit den Thierkreisen — des Geistes mit dem Körper.

Sind aber beides Darstellungen einer einfachen Stufenleiter, einer gerade nach aufwärts gehenden Treppe? nein! — Der Kreis der Urthiere, den wir mit dem Wechselthierchen anfangen sahen, beginnt mit der einfachsten organischen Bildung ohne alle Unterschiede der verschiedenen Organe, und nach und nach erhebt er sich zu den Foraminiferen, die in ihrer Schalenbildung sich den Nautilen unter den Weichthieren nähern; die Strahlenthiere fangen in den Süßwasserpolypen ebenfalls mit Formen an, denen auch alle Differenz in ihrem Baue fehlt, während sie sich in den Seesternen zu Gebilden mit kalkigem beweglichem Skelett und sämmtlichen vegetativen Organen erheben; die Weichthiere letzlich stellen in den Salpen die allen Organen gleichmäßige Substanz dar, während sie sich in den Tintenfischen zu Wesen entwickeln, die nicht nur alle vegetativen Organe repräsentiren, sondern auch die Sinnorgane zu einer bedeutenden Höhe der Entwicklung bringen.

Jeder Thierkreis fängt von den ihm entsprechenden untersten Stufen an und erhebt sich zu den höheren Formen seines Nebenkreises.

Und eben so verläuft sich die Weltgeschichte: das Volk, welches sein Blatt in dem großen Buche der Kulturgeschichte geschrieben, überreicht dasselbe sterbend einem anderen, das noch auf der Stufe der natürlichen Rohheit steht, aber dieses wendet das alte Blatt um, fängt an ein neues zu beschreiben, und erhebt sich durch diese Arbeit aus seiner Tiefe nach und nach über die von seinem Vorgänger erreichte Höhe. Die Epoche in dem Reiche des Geistes, sowie die einzelnen Kreise im Reiche der Thiere bilden nicht eine einzige aufsteigende Leiter, sondern es sind einzelne neben einander-

Digitized by Google

ſtehende Treppen, die alle vom Boden anfangen, von denen aber jede folgende die frühere an Höhe übertrifft: die verſchiedenen aufeinanderfolgenden Völker- und Thiergruppen ſtehen zu gleicher Zeit neben- und übereinander — ſie bewegen ſich nicht weiter in einer geraden Linie, ſondern in einer gebogenen Linie, die von Stelle zu Stelle ſchleifenartig immer wieder zurückkehrt — Fortſchritt iſt auf beiden Gebieten da aber ein gehemmter. —

Den Weg dieſes gehemmten Fortſchrittes ſchreiten wir weiter, wenn wir in einen neuen Thierkreis, in den Kreis der Ringelthiere treten.

Erſchien uns früher die Natur in dem Kreiſe der Weichthiere wie in einem Suchen nach der gemäßen Thierform begriffen, ohne dieſelbe eigentlich zu finden, ſo können wir jetzt mit Befriedigung ausrufen: die vollendete Thierform iſt gefunden! Und dieſe Form iſt die lineare Symmetrie.

Wie in jeder Epoche der Weltgeſchichte die befruchtenden Gedanken der Zukunft ſich ſchon in leiſen Anklängen und unerkannten Andeutungen kundgeben, ohne zur allgemeinen Geltung zu kommen: ſo erblicken wir auch in den bereits zurückgelegten Thierkreiſen hier und da das Geſetz der linearen Symmetrie ſchüchtern auftauchen — aber allgemein herrſchend, ohne je wieder den Thron zu verlaſſen, tritt es erſt in den Ringelthieren zum erſten Male in die Welt. —

Nur ein flüchtiger Blick auf die Ringelthiere von dem niedrigſten Wurm bis zum entwickelten Käfer genügt, um zu ſehen, daß ſämmtliche Theile des Thierkörpers ſich vollkommen gleichmäßig gruppiren in Bezug auf eine gedachte Ebene, die ſenkrecht von vorn nach hinten mitten durch das Thier geht: Organe, welche doppelt vorhanden ſind, liegen zu beiden Seiten der Ebene, während die nur einmal vorhandenen durch ſie in zwei gleiche Hälften getheilt werden — das iſt die lineare Symmetrie, die von nun an das ganze Thierreich beherrſcht, denn alle Verſchiedenheiten der Geſtalt bis zum höchſten Säugethiere hinauf, ordnen ſich dieſem Geſetz unter. Freilich kommen auch dann und wann einzelne Verſtöße dagegen vor: aber — giebt es doch Verdrehtheiten in der Weltgeſchichte, warum ſollen ſie nicht im Thierreiche vorkommen?

Ein zweites nun auftretendes Prinzip der Geſtaltung ſtellen ebenfalls auf den erſten Blick die Ringelthiere in ihrem äußeren Körperbau dar, der ihnen zu ihrem Namen verholfen hat. Alle bisherigen Thiere beſtanden nämlich aus einer glatten, weichen, jedem Eindrucke nachgebenden Haut; die Ringelthiere beſtehen aber aus einer Reihe von hintereinander liegenden Gliedern, die einer Anzahl aneinandergeſchobener Ringe zu vergleichen ſind. Dieſe Bildung iſt nur ihnen eigenthümlich, und ihre Wiederholung ſehen wir nur in der Wiederholung der Wirbel in dem innern Knochenſkelett der höheren Thiere. Wegen dieſer Aehnlichkeit jener Ringe, die aber bloße

Digitized by Google

Hautbildungen sind, mit den Wirbeln, nennt man den Kreis Hautwirbelthiere.

Wenn die Ringelbildung ein charakteristisches Merkmal des ganzen Thierkreises ist, so giebt dieselbe in ihrer gegenseitigen Gruppirung ein Merkmal für die Unterschiede der Thierformen ab, welche diesem Kreise angehören.

Fig. 81.

Fig. 80.

Schon bei den Würmern sehen wir eine Verschiedenheit auftreten. Fig. 80 zeigt uns einen Eingeweidewurm, dessen ganzer Körper nichts weiter darstellt, als eine Reihe hintereinanderliegender Glieder, die alle gleichmäßig gebildet sind und auf dieselbe Weise zusammenhängen. Fig. 81, die Nereide, ist auch ein Wurm, aber leicht bemerken wir, daß der Kopf mit den Fühlern sich absetzt von den übrigen gleichgebildeten Ringen. Aehnlich ist es bei der Kelleraffel (Fig. 82), jedoch hört hier bereits die gleiche Größe und Unbestimmtheit der Anzahl der Ringe auf: von vorn wachsen sie bis zur Mitte, während sie von da nach hinten wieder kleiner werden, so daß das ganze Thier dadurch eine abgeschlossene Gestalt bekommt, die den Würmern eigentlich fehlt. Bei der Käsemilbe (Fig. 83) geht diese Abgeschlossenheit der

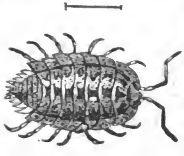


Fig. 82.

Fig. 83.

Digitized by Google

Fig. 84.

Körperform noch weiter: sämmtliche Ringel sind hier in einander verschmolzen, so daß äußerlich am Thiere gar keine Gliederung hervortritt.

Von nun an aber scheiden sich die sämmtlichen Ringel in besondere Gruppen, die sich durch tiefe Einschnitte von einander abgrenzen. Zuerst tritt die Zweizahl auf, aber in zwei verschiedenen Weisen: bei der Vogelspinne (Fig. 84) zerfällt der Körper in zwei tief von einander getrennte Theile, von denen aber der vordere der kleinere ist. Ganz entgegengesetzt sehen wir die Zweitheilung bei dem Hummer (Fig. 85) auftreten: hier ist nämlich der vordere Theil der größere, während der hintere eine schwanzartige Bildung erhalten hat.

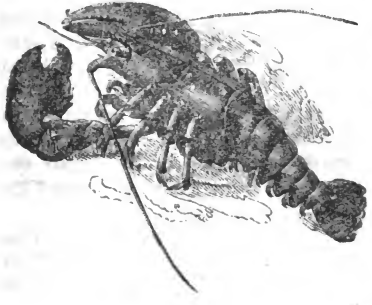


Fig. 85.

Obgleich bei beiden Thieren dieses umgekehrte Größenverhältniß ihrer beiden Leibestheile stattfindet, so haben sie doch das Gemeinschaftliche, daß der vordere Theil immer die Verschmelzung von Kopf und Brust darstellt, von denen sich der Bauch als besonderer Theil absetzt. Aber auch diese Verschmelzung hört auf, indem sich bei der Wespe (Fig. 86) der ganze Leib in drei

Digitized by Google

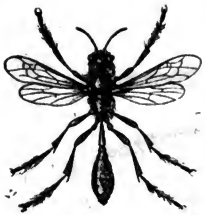


Fig. 86.

scharf von einander gesonderte Theile absetzt, nämlich in Kopf, Brust und Bauch. Diesen Einschnitten verdankt die ganze Thierklasse ihren Namen: ein Insekt ist ein Einschnittsthier, oder wie Oken es nennt, ein Kerbthier.

So sehen wir, wie sich nach und nach aus der unterschiedslosen Einheit der Leibesgestalt ein Theil nach dem anderen absondert, bis bei den letzten Formen die Sonderung vollendet in drei Theile ist; und weiter giebt es nun nichts mehr zum Abgrenzen, denn der Thierleib überhaupt besteht nur aus den drei Haupttheilen, Kopf, Brust und Bauch. Während in den früheren Thierkreisen noch gar keine Theilung da war, oder die einzelnen Theile in einander geschachtelt sich vorfanden, während die Cephalopoden es nur bis zur Absetzung des Kopfes von den übrigen Leibestheilen brachten: so sehen wir hier in dem Kreise der Ringelthiere das Ringen nach der Sonderung der Hauptleibestheile, bis in den Insekten das Ziel erreicht ist.

Mit der Ringelbildung tritt noch ein neues Element auf, nämlich die Bildung der Glieder. Der Eingeweidewurm (Fig. 80) zeigt noch keine Spur von Anhängseln oder Gliedmaßen, und so steht er denn schon in Bezug auf diesen Mangel auf niederer Stufe früherer Kreise. Von nun an ändert sich aber die Sache: jeder Ringel hat das Bestreben, auf der oberen wie auf der unteren Seite je zwei Glieder heraussprossen zu lassen. Bei mehreren Würmern zeigt jeder Ringel diese vier Auswüchse, die borstenartig und durchaus gleich gebildet sind. So wie sich aber ein besonderer Kopf ansetzt, so nimmt die Gliederbildung eine andere Richtung an: das obere Paar verschwindet der ganzen Reihe nach bis auf den Kopfring, woselbst die Glieder sich zu Fühlern gestalten. Aber auch mit den unteren Paaren geht in ihrem Bau und in ihrer Verrichtung eine Veränderung vor: sämmtliche Gliederpaare sind noch vorhanden und dienen dem Thiere zur Bewegung, aber der Kopfringel macht davon eine Ausnahme, denn in ihm sind aus den Gliedern die Kiefer geworden und haben somit eine andere Gestalt und Verrichtung erhalten, als die übrigen unter sich gleichen. Die Nereide (Fig 81) giebt uns hiervon eine Anschauung.

Indem wir weiter gehen zu der Betrachtung der Kellerassel (Fig. 82), so bemerken wir ebenfalls von sämmtlichen oberen Gliederpaaren die Fühler am Kopfe und die unteren gleichen auf den ersten Blick denen der Nereide. Sieht man die Glieder jedoch genauer an, so besteht jedes einzelne nicht mehr aus einem einfachen fadenförmigen Theil, sondern es ist

Digitized by Google

selbst wieder gegliedert: die Glieder sind zu wirklichen Füßen geworden, die sich in Gelenken bewegen.

Je weiter wir blicken, desto mehr nimmt die Verschiedenheit in der Gliederbildung zu: legen wir einen Krebs auf den Rücken, so staunen wir über die Mannigfaltigkeit der Formen nach Größe und Gestalt. Der Kopf trägt sechs Gliederpaare, welche deutlich den Formenübergang von den Füßen zu den Kiefern zeigen — Kiefer sind Füße des Kopfes. An der Brust stehen fünf Paar Füße, die mit den großen Scheeren anfangen und immer kleiner werden, aber in ihrer Gliederung ähnlich gebildet sind. Am schwanzförmigen Bauch endlich sitzen die ungegliederten Bauchfüße, welche an die Glieder der Würmer erinnern.

Abermals anders tritt uns die Gliederbildung wieder entgegen bei den Milben und Spinnen (Fig. 83 und 84). Bei beiden sind ebenfalls nur die Fühler als Vertreter der oberen Reihe da, dagegen hat sich der Unterschied in der Gestalt der Kiefer und Füße noch mehr herausgestellt, jedoch alle Ringel sind mit letzteren nicht mehr besetzt, sondern nur die Brustringel tragen vier Paar gegliederte Füße, während die Bauchringel leer ausgehen. In den Insekten (Fig. 86) endlich erblicken wir die größte Mannigfaltigkeit der Glieder: die obere Reihe ist nicht nur vertreten durch die Fühler, sondern bei den meisten finden sich die Glieder auf einem oder zwei Brustringeln wieder ein, aber wie ist die Form und ihre Bedeutung verändert — statt der einfachen Borsten der Würmer erblicken wir hier Flügel, die in Form und Farbe wieder großem Wechsel bei den verschiedenen Gruppen unterworfen sind. Die untere Reihe der Glieder beschränkt sich bei ihnen auch nur auf Kopf und Brust und letztere trägt nur drei Paar Füße.

Die Ringelthiere zeigen in der Gliederbildung auf eine herrliche Weise eine Entwicklungsreihe: von gleichen Fühlfäden ähnlichen Gliedern erheben sie sich nach und nach zu den mannigfaltigen Formen von Kiefern, Füßen und Flügeln. Freilich vermindert sich nach und nach die Anzahl der Glieder, aber Vollkommenheit besteht auch nicht in der Vielheit, sondern in der Mannigfaltigkeit.

Diese Entwicklung in der Gliederbildung erreicht keine Thierform in den früheren Kreisen: entweder sind bloß Wimperhaare, oder einfach gebildete Fangarme ohne Gliederung durch Gelenke da. Nur die Würmer reichen auch in Bezug auf die Glieder in die früheren Stufen hinab.

Ehe wir zur Betrachtung des inneren Baues der Thiere übergehen, bietet noch die Beschaffenheit der geringelten Haut einen Gesichtspunkt der

Digitized by Google

Vergleichung dar. Hiernach erinnern die Würmer mit ihren weichen, jedem Drucke nachgebenden Haut an die gallertartigen Thiere wie Polypen und Medusen. Bei allen übrigen ist die Haut aus fester kalkiger oder hornartiger Substanz gebildet; die Krebse erinnern mit ihren Schalen, die sie alle Jahre abwerfen, vollständig an die Muscheln, aber die Krebsschale ist keine Muschelschale, sondern sie ist die Haut des Thieres selbst, die dasselbe von Zeit zu Zeit abwirft, in derselben Weise wie andere Thiere z. B. die Schlangen sich häuten. Wegen dieser harten Haut heißt die ganze Gruppe von Thieren, deren Vertreter der Krebs ist, Krustenthiere oder Crustaceen.

Der innere Bau zeigt in Bezug auf das Ernährungssystem und Blutsystem durch den ganzen Kreis der Ringelthiere hindurch viele Gleichheiten; beide Systeme zeigen sich aber beinahe durchgängig auf tieferen Entwicklungsstufen, als in früheren Kreisen. Die spätere Betrachtung der einzelnen Thiergruppen wird uns Gelegenheit geben, auf die näheren Einzelheiten einzugehen. Ein System ist aber besonders hervorzuheben, das ist das Athemsystem. Wie die Gliederbildung alle Stufen der Entwicklung durchlief, so auch dieses System, das hier in einer Mannigfaltigkeit der Formen erscheint, die sich sonst in keinem Thierkreise, weder früher noch später wieder zeigt.

Die Würmer haben entweder gar keine besonderen Organe zum Athmen, so daß die ganze Haut wie in dem ersten Thierkreise diese Verrichtung übernimmt, oder sie sind an den Ringeln mit äußeren unbedeutenden Anhängseln versehen, die als Kiemen auftreten, da sich in sie Blutgefäße verzweigen.

Bei den Crustaceen tritt das Athmungssystem in Form von ausgebildeten Kiemen auf, die gewöhnlich an den Anheftungspunkten der Beine sitzen. In dieser Beziehung erinnern diese Thiere an die Weichthiere.

Die Spinnen dagegen, deren Lebenselement hauptsächlich die Luft ist, wiederholen die Bildung der Landschnecken, denn wie bei diesen finden sich auch bei ihnen Lungensäcke zum Athmen.

Die Insekten endlich erreichen die höchste Stufe: hier besteht der Athmungsapparat aus einem so zusammengesetzten System von Luftröhren, die sich durch alle Theile des Körpers in der Weise hindurchziehen, daß alle übrigen Organe sich eigentlich förmlich durch sie hindurch drängen müssen. — Das Athmungssystem ist das Charaktersystem der Ringelthiere.

Eben so wie die Formen dieses Systems hier erschöpft werden, so zeigt sich die Vermehrung in einer Mannigfaltigkeit, wie sonst nie wieder: Die Würmer sind Zwitter und zwar enthält gewöhnlich jeder Ringel die dahin gehörigen Organe, so daß ein solches Thier als eine Reihe von zusammenhängenden Thieren zu betrachten ist, die sich außer der generellen

Digitized by Google

Fortpflanzung noch durch Knospung, Theilung und Generationswechsel vermehren, so daß sich in dieser Gruppe sämmtliche Vermehrungsformen der früheren Kreise wiederholen. Mit diesen haben sie noch die Entwicklung des Eies gemeinschaftlich: in demselben findet sich nie ein Gegensatz zwischen einer Keimanlage und einem ernährenden Dotter, sondern der ganze Dotter wandelt sich in den Embryo um.

Alle übrigen Gruppen der Ringelthiere zeigen jenen Gegensatz von Dotter und Keim im Ei, wie ihn schon bereits die höchste Thierform der Weichthiere, nämlich die Cephalopoden zur Erscheinung brachten. Ebenfalls hat hier die Zwitterschaft aufgehört und der Embryo durchläuft eine Reihe von Metamorphosen, die in den Insekten ihre Spitze erreicht.

Bisher war das allgemeine Lebenselement das Wasser, und nur einige träge Schnecken suchten die Luft: hier treten uns alle Möglichkeiten des Aufenthaltes entgegen: die meisten Würmer leben schmarotzend in den verschiedensten Organen der andern Thiere oder unseres eigenen Körpers, ihr Leben fristend auf fremde Kosten — es sind die Eingeweidewürmer; anderer, wie der Blutegel, leben fortwährend im Wasser, den Cadavern anderer Thiere nachstellend; Regenwürmer graben sich maulwurfsartig in die Erde, beim Regen und während der Nacht sich der angenehmen feuchten Kühle der Luft erfreuend.

Krebse verkriechen sich über Tag in Uferlöcher, und begeben sich Nachts auf ihren Raub, oder ziehen es auch vor, die ganze Zeit ihres Lebens schmarotzend auf anderen Thieren zuzubringen. Asseln suchen dunkele dumpfe Keller und Spinnen lauern tückisch in ihren Gespinnsten, um das arglos sich nahende Insekt plötzlich mit Tigerwuth zu überfallen und zu vergiften. Endlich nun aber das unabsehbare Heer der Insekten — wo wäre ein Ort, der ihnen nicht Aufenthalt gewährte? da ist kein Thier, das nicht von ihnen geplagt würde; jede Pflanze beherbergt und ernährt ganze Massen von Arten; und sonst überall, im Wasser, in der Erde, in der Luft, „im Trocknen, Feuchten, Warmen, Kalten" — wo ist ein Ort, der nicht die Heimath von Insekten wäre? ja wir selbst, theilen wir nicht unsere Wohnungen, Schlafstätten und Kleider mit ihnen, und ist nicht unser eigener Körper ein gesuchtes Land, das sie entweder immer bewohnen, oder in schönen Jahreszeiten nur besuchsweise bereisen?

Und alle Ringelthiere leben frei und unabhängig, und selbstständig wissen sie ihre Wohnung und Nahrung zu finden: da herrscht kein gezwungenes Zusammenleben in Kolonien, wie bei den Corallen — jedes Thier bewegt und regt sich nach seinem Willen; da ist keine erschwerte Bewegung durch plumpe Kalkgehäuse, wie bei den Muscheln — lustig und frei kriecht, hüpft, schwimmt oder fliegt das Thier dahin; da findet nicht mehr das Zusammenschaaren

Digitized by Google

der Massen zur bloßen Ausübung der Geschlechtsthätigkeit statt, sondern es entstehen Gesellschaftsverbindungen, die ihr ganzes Leben der Sorge für das Wohlergehen ihrer Nachkommen darbringen. Von dieser höheren aufopfernden Thätigkeit weiß der niedere, liebloſe und stumpfsinnige Pöbel der Weichthiere noch nichts; erst die Insekten locken in ihren Bauten und Thätigkeiten dem Menschen Bewunderung ab, und Bienen und Ameisen werden ihm Vorbilder der Emsigkeit und des Fleißes.

Digitized by Google

Die Vagabunden im Thierreich.

Durch die vergleichende Anatomie erfahren wir, daß die Thiere ihrem Körperbau nach in der Art in Beziehung zu dem Körper des Menschen stehen, daß sie die einzelnen Organe desselben in den verschiedensten Entwicklungsformen zur Erscheinung bringen. Sollte nicht eine vergleichende Psychologie möglich sein, die in den mannigfaltigen Erscheinungen, Aeußerungen und Thätigkeiten des Thierlebens die niederen Abbilder der verschiedenen Seiten des geistigen Lebens aufzeigte? Erblicken wir nicht fratzenhaft in den Thieren unsere Leidenschaften, sowohl gute wie schlechte wieder? — Die Großmuth zeigt uns der Löwe, Stolz das edle Roß, hündische Kriecherei und Schwanzwedelei der Hund, Fleiß die Ameise, Eitelkeit der Pfau, Dummheit der Esel, Faulheit die Schnecke, Klugheit und Falschheit zugleich die Schlange, Unschuld die Taube. Und sehen wir nicht menschliche Handthierungen parodistisch nachgeahmt im Thierreich als Thierindustrie? die Schwalbe mauert, der Biber zimmert, der Schneidervogel näht, die Spinne webt, die Grille musicirt, die Muschel formt, gleich dem Bildhauer, die Nachtigall dichtet Liebeslieder. Ja endlich erblicken wir in dem Spiegel der Natur auch unsere verschiedenen Gesellschaftsformen in sonderbaren Bildern als Thierkulturgeschichte zurückgeworfen — da erscheint ein Staat von arbeitenden Sklaven und faulen Herren in den Bienen; Fourier erblickt sein geträumtes communistisches System, in dessen Freiheit Jeder seine Freiheit opfert, bei den Corallenstämmen; in der Heerde Rindvieh erscheint die orientalische Vielweiberei, dagegen ist die Taube ein Bild germanischer ehelicher Treue, während der Kukuk das Leben einer Pariser Lorette führt; der Zug der Kraniche zeigt uns die ewig herumschwärmenden Touristen, deren Obdach das Gasthaus ist; im Fuchse sehen wir den einsam in seiner Feste wohnenden Raubritter, der die Gegend um sich her in Furcht erhält. Die Rudel von Wölfen sind die Strauchdiebe und Wegelagerer, welche die Landstraßen unsicher machen; in den Ameisen erblicken wir die gesetzmäßige Thätigkeit, bei welcher in der Gesellschaft Einer für Alle arbeitet und Alle für Einen

Digitized by Google

thätig sind, wodurch das Eigenthum und die Existenz gesichert ist. — Wie aber jeder Gesellschaftsverband einen Auswurf, ein lungerndes Gesindel und tagediebendes Proletariat mit sich herumschleppen muß, das vagabundirend sich auf Unkosten der fleißigen Bürger nährt: so zeigt uns auch das Thierreich eine Klasse von Thieren, die als ekelhaftes Geschmeiß überall verachtet und gefürchtet werden — es sind die Eingeweidewürmer, die Vagabunden des Thierreichs. — Gegen dies Gesindel gleichen Wanzen, Flöhe und Läuse den Hausfreunden, die bald auf längere bald auf kürzere Zeit sich zum Besuch einstellen, die man aber, wenn sie unbequem werden, mit guter Manier sich wieder vom Halse schaffen kann. Das unverschämte Bettelpack der Eingeweidewürmer oder Helminthen ist so leicht nicht zu vertreiben und bringt in seiner Ueberfüllung leicht dem sicheren Bestande Gefahr. —

Es ist sonderbar, je mehr die bloß geträumten Wunder die Naturwissenschaft durch ihre Fortschritte in ein leeres Nichts auflöst, je mehr wahrhafte Wunder offenbart sie dem staunenden Blick. Ein solches Wunder ist die Geschichte der Eingeweidewürmer.

Wie keine Pflanze frei ist von den auf sie angewiesenen Insekten, so findet sich unter Umständen in jedem thierischen Organ der eingeschlichene Vagabunde: Eingeweidewürmer erscheinen im Darm, in den Muskeln, in der Leber, in der Luftröhre, im Gehirn, in den Kiemen, in den Fühlhörnern, in den Augen, in der Nase — kurz überall. Alles Lebendige ist wieder belebt. Und davon ist kein Geschöpf verschont; ja, je höher entwickelt dasselbe ist, je mehr verschiedene Arten der Eingeweidewürmer nährt es mit seinem eigenen Leibe: der Mensch hat die meiste Masse davon erhalten, denn nicht nur an seinem Cadaver, sondern schon in seinem lebendigen Leibe nagen dreißig verschiedene Arten von Eingeweidewürmern. So weit bringt es nach den bisherigen Beobachtungen kein Thier; im Gegentheil zeigt es sich merkwürdiger Weise, daß die Thiere, welche er am nächsten an sich herangezogen hat, dadurch, daß er sie zu Hausthieren machte, mehr Eingeweidewürmer mit sich herumschleppen müssen, als die im wilden Zustand lebenden Thiere.

Die kleinen Kinder werden häufig sehr von kleinen drahtrunden Würmern geplagt, die aber eigentlich der Gesundheit keinen Schaden zufügen: es sind die Ascariden, von denen wir auf Fig. 87 rechts eine Art abgebildet sehen. Nach und nach verschwinden diese kleinen Würmer und dafür findet sich der größere Spuhlwurm, Ascaris lumbricoides (der große Wurm in Fig. 87) ein, welcher die Ordnung der Rundwürmer charakterisirt. Unser Regenwurm, Lumbricus terrestris gehört auch zu den Rundwürmern, aber er fröhnt nicht dem Vagabundenleben, sondern lebt

Digitized by Google

in der feuchten Erde und wartet, bis er des Abends mit der Laterne gesucht wird, um als Fischköder an der Angelruthe zu nützen.

Der Spuhlwurm hat einen dreilappigen Kopf (Fig. 87 links oben von der Seite, darunter von vorn gesehen), der Mund führt in eine Speiseröhre, die sich zu einem Magen erweitert, welcher in einen Darm mit hinterer Oeffnung mündet. Adern durchziehen den Körper, aber besondere Athmungsorgane besitzt er nicht. Die Geschlechter sind auf zwei Individuen vertheilt (Fig. 87 links unten das hintere Ende eines männlichen Spuhlwurms), und in der Begattung umschlingen sich beide so innig, daß man sie lange in diesem Zustande für ein einziges sonderbares Doppelthier angesehen hat.

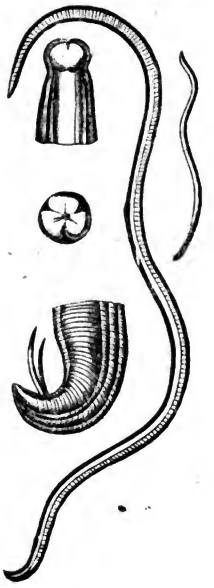


Fig. 87.

Aehnliche Würmer leben in der Luftröhre der Kälber und Schafe, sowie in der Nase der Pferde und Hunde. Wenngleich schon diesen Thieren ihre ungebetenen Miether nicht angenehm sein werden, so ist doch das nichts gegen den Fadenwurm, Vena medinensis: in Guinea, Arabien und Ostindien gehen die Menschen jahrelang mit festen Beinen herum, ohne zu wissen, welchen gefährlichen Feind sie in ihren Schenkeln sie mit sich herumtragen. Aber auf ein mal zeigt sich irgendwo eine Anschwellung, die heftige Schmerzen mit sich führt. Nun ist es Zeit durch Pflaster an dieser Stelle eine Eiterung hervorzubringen, denn in dem Zellgewebe unter der Haut hat sich ein Fadenwurm eingenistet von einer Länge von zwei bis sechs Fuß. Die Wegschaffung muß sehr behutsam betrieben werden und dauert manchmal einen Monat. Gelingt die Procedur nicht und der Wurm reißt entzwei, so verursacht der im Fleisch zurückbleibende Theil eine Entzündung, der im schlimmsten Falle den Tod durch hinzugeschlagenen Brand herbeiführt.

Die Eingeweide der Häringe sind oft mit kleinen Rundwürmern angefüllt und auch das Auge der Pferde wird davon verdunkelt. Ja, Heuschrekken, Käfer und Raupen und andere Insekten beherbergen spannenlange Fadenwürmer, Gordius aquaticus, die sich durch den Leib der armen Thiere nach außen hindurchbohren, und das Wasser aufsuchen, um daselbst

Digitized by Google

das Geschäft der Gattung zu vollführen. Wie kommen nun die jungen Herumtreiber aus dem Wasser in die Eingeweide von Thieren, die immer nur auf dem Lande und in der Luft leben? Diese Frage wartet vorläufig noch auf Antwort.

Eine andere Gruppe bilden die Saugwürmer oder Trematoden. In der Lunge der Wasservögel lebt ein solcher Wurm, Monostomum mutabile, der als wahrer Ausbund des Vagabundirens anzusehen ist. In seinem luftigen Wohnorte pflanzt sich das Thier geschlechtlich fort; die Eier entwickeln sich aber schon im Mutterleibe bis zu einem solchen Stadium, daß die Jungen, sogar mit zwei Augen versehen, lebendig der Alten entschlüpfen. Doch nun ist ihres Bleibens in der Vogellunge nicht mehr: sie suchen, während diese sich im Wasser aufhalten, das Freie und bewegen sich mit Flimmerhaaren lustig im Wasser herum. Aber lange genügt ihnen dieser Aufenthalt nicht, und sie suchen deshalb schleunigst ein Unterkommen in dem Leibe der Schnecken und Muscheln. Und was geschieht nun hier in dem neuen Wohnhause? In dem schlauchartigen Wesen entwickelt sich nach und nach ein Gebilde, das in seiner äußeren Form Aehnlichkeit mit einem Samenthierchen hat. Aber es ist kein Samenthierchen, sondern eine Knospe, die als neues Thier ohne alle Zeugung aus dem alten herauswächst. Dem neuen Thiere genügt nun auch die alte Wohnung nicht mehr: eilig verläßt es die Schnecke und treibt sich im Wasser munter herum. Doch der Lungerer wittert bald die Larve eines Wasserinsekts — mit Gewalt bricht er von außen in dieselbe hinein, und hausirt nun in deren Eingeweide. Und hier pflegt er der faulen Ruhe, umkleidet sich mit einer glashellen Hülle und wartet in diesem trägen Puppenstande, bis sein Wirth, die Larve, sich in ein Insekt metamorphosirt hat. Die neue schöne Behausung animirt ihn zum Wegwerfen der starren Glashülle und nun erscheint er als kleiner Saugwurm, welcher die günstige Zeit abpaßt, aus dem Untergange des Insektenhauses, den ein Wasservogel herbeiführt, sich zu retten und sich einen Weg zu dessen Lungen zu bahnen, woselbst er sich endlich erst zu einem zeugungsfähigen also vollständigen Saugwurm entwickelt.

Gerechtes Erstaunen ergreift den Beschauenden und betroffen blickt er auf den wunderbaren Haushalt der Natur, die vieren der verschiedensten Thiere eine Qual bereitet, damit ein winziger Wurm seine verschiedenen Lebensstadien durchlaufen könne.

Aehnliche Thiere, wie dieser Saugwurm, finden sich in dem Gallengang der Schafe, in den Kiemen der Fische u. s. w., von denen man jedoch noch nicht die Spur ihrer Wanderung mit dieser Sicherheit verfolgt hat: sie warten noch auf Siebold aus München.

Und geleitet von diesem Forscher verlassen wir die gequälten Thiere

Digitized by Google

und wenden uns wieder zu uns selbst, um zu sehen, welche Unholde in unsern Eingeweiden wühlen.

Besucht man im Sommer oder Herbst die Anger, auf denen Schafe weiden, so wird man nicht selten, besonders wenn man sich im südlichen Deutschland befindet, Lämmer und Jährlinge (Schafe im zweiten Jahre) sehen, die sonderbare Bewegungen machen: bald hängen sie traurig den Kopf, bald springen sie fortwährend mit nach hinten geworfenem Kopfe in die Höhe, bald drehen sie sich rechts oder links im Kreise herum. Fragt man den Schäfer nach der Ursache dieses sonderbaren Benehmens, so erhält man zur Antwort: das Schaf hat den Drehwurm. Woher hat es aber den Drehwurm? Es wäre zu wünschen, daß jeder Schäfer auch diese Frage eben so richtig beantworten könnte, wie die erste, denn dann könnte er selbst sehr viel zu der Abwehr dieser tödtlichen Krankheit beitragen. Wird es aber nicht noch eine Masse Schäfer geben, welche denjenigen auslachen, der ihnen sagt: an dem Drehwurm deiner Schafe ist dein Hund Schuld, der hat den Bandwurm. — Nicht nur viele Schäferknechte werden dies thun, sondern auch Andere, und es ist auch nicht anders möglich, denn die Erkenntniß dieser Thatsache gehört eben erst der Gegenwart an.

Wie viele Menschen werden vom Bandwurm gequält und wie viele Wurmdoktoren haben herumgequacksalbert: das beste Gegenmittel besteht in der Vorbeugung — man esse kein rohes oder nur leicht geräuchertes Schweinefleisch, wenn man sich nicht vorher genau davon überzeugt hat, ob auch keine Finnen darin sind — unser Bandwurm ist die Entpuppung der Schweinefinne. Auch diese Entdeckung ist noch eine ganz neue.

Verfolgen wir im Zusammenhange diesen Generationswechsel. In den Weichtheilen aller Thiere, sowie auch des Menschen befinden sich eigenthümliche Geschöpfe, die alle mehr oder weniger gleich gebildet sind: an einer Blase von der Größe eines Hirsekorns bis zu der einer geballten Faust, sitzen ein oder mehrere Köpfe, die mit Saugnäpfen besetzt sind; alle weitere innere Organisation fehlt, so daß sie den niedrigsten Thierformen entsprechen — dies sind die Blasenwürmer Fig. 88 zeigt uns eine Gruppe von Blasenwürmern, die unsere Leber be-

Fig. 88.

Digitized by Google

Fig. 89.

wohnen (Echinococcus hominis), und in Fig. 89 ſehen wir den Drehwurm, Coenurus cerebralis, der ſich im Gehirn der Schafe findet.

Bis auf die neuſte Zeit war die wahre Natur der Blaſenwürmer, ihre Entſtehung ſowie ihr Verhältniß zu andern Thieren ein Problem. Bei keinem einzigen dieſer Thiere findet man eine Spur von Geſchlechtsorganen, ſomit iſt unmöglich, daß ſie ſich geſchlechtlich fortpflanzen. Aber den noch ſind ſie da — wie ſind ſie entſtanden und wie ſind ſie in die ganz abgeſchloſſenen Leibestheile der anderen Geſchöpfe hineingekommen? Alle die Weſen, welche mit Blaſenwürmern geplagt ſind, befinden ſich in einem kränklichen Zuſtand, der ſich entweder nur auf das vom Wurm bewohnte Organ beſchränkt, oder ſich auf den ganzen Organismus erſtreckt. Hieraus entſtand die alte Theorie von der Entſtehung der Blaſenwürmer: die Blaſenwürmer kommen nicht von außen in die Organe, ſondern dieſe ſind krankhaft und aus ihrer dadurch zerſtörten eigenen Subſtanz entwickeln ſich ſelbſtſtändig die Blaſenwürmer durch die ſogenannte Generatio aequivoca — aus abgeſtorbenem Stoffe erhebt ſich ohne weiteres neues ſelbſtſtändiges Leben.

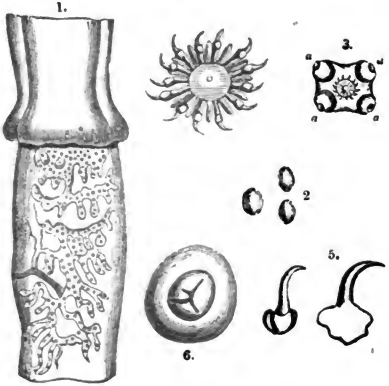


Fig. 90.

Digitized by Google

Eine andere Plage aller höheren Thiere und auch des Menschen sind die Bandwürmer, welche sich in den Eingeweidekanälen aufhalten. Auch ihr Bau ist überall sehr übereinstimmend. Fig. 90 zeigt uns in Vergrößerung einzelne Stücke vom Kettenwurm, Taenia solum, einem der Quälgeister des Menschen. Am vorderen Ende des Wurmes sitzt der sogenannte Kopf, von oben gesehen (3) eine viereckige Platte, in deren Mitte ein Mund (6) sich befindet, der mit einem Kranze von Haken versehen ist (4, einzelne 5); an jeder Ecke der Platte zeigt sich eine napfförmige Vertiefung (3 a.) womit sich das Thier festsaugt. Der ganze übrige Körper hat vollständige Aehnlichkeit mit einem weißen schmalen Bande, jedoch zerfällt dieses Band in lauter Glieder (1 zeigt deren zwei), die am Kopfe klein anfangen und nach hinten immer an Größe zunehmen. Die Anzahl dieser Glieder ist ganz unbestimmt und sie kann sich zu einer solchen Masse anhäufen, daß der Wurm eine Länge von 30 Ellen erreicht.

So einförmig die äußere Gestalt erscheint, so einförmig ist auch der innere Bau des Thieres: vom Munde erstreckt sich ein Darm durch sämmtliche Ringe; aber ohne hintere Oeffnung, denn der letzte Ring ist geschlossen; außerdem durchziehen noch einige Gefäße der ganzen Länge nach den Körper, die vorn durch ein Ringgefäß verbunden sind — dies sind die Blutgefäße; vom Nervensystem ist kaum eine Spur da, und Sinnorgane fehlen ganz; dagegen sind die Geschlechtsorgane in einer so ungeheuerlichen Masse vorhanden, wie sonst bei keinem Thier. Jedes Glied des ganzen Wurmes enthält nämlich männliche und weibliche Organe und zwar jedes Glied Tausende von Eiern (1 den Eierstock); die Eier selbst (2) sind durch eine harte Schale geschützt, und wie bei den früheren niederen Thiergruppen wandelt sich der ganze Dotter in den Embryo um.

Beim Bandwurm war also die Vermehrung leicht einzusehen: wer ihn einmal hatte, der war für Nachkommenschaft seines Gastes sicher — hier bedurfte es keiner Generatio aequivoca.

Das Wachsthum der Bandwürmer ist ein ganz eigenthümliches; man kann eigentlich sagen: nur der Kopf ist das Thier, das fort und fort ohne Maaß und Ziel aus sich Ring auf Ring ohne alle Zeugung sprossend herauswachsen läßt; denn das ihm zunächst liegende Glied ist immer das jüngste, und die hinteren Ringe mögen sich ablösen oder nicht — das Sprossen des Kopfes geht unaufhörlich fort. Sehr leicht reißen deshalb auch die hinteren Glieder in ganzen Ketten ab und werden auf dem gewöhnlichen Wege ausgeworfen.

Wie kommen nun aber Blasenwürmer und Bandwürmer zusammen? Gehen wir deshalb wieder auf die Schafweide, um die Antwort zu suchen. Der Schäferhund hat den Bandwurm, eine Kette von überreigen Gliedern ist von ihm ausgeworfen. Diese Kette hat noch einige Zeit

Digitized by Google

ein selbstständiges Leben und freie Bewegung, deshalb sehen wir hier und da solche sich mühsam fortwindende Bändchen. Doch das Band erstirbt, die Haut verfault, die Eier aber bleiben unversehrt. Da kommt ein dummes Schäfchen und frißt mit dem Grase die Eier mit hinein, und nun ist es verloren, denn in dem Magen des armen Thieres entwickeln sich die Eier weiter und mikroskopisch kleine Würmchen werden geboren, die mit spitzen Häkchen versehen sind. Diese Thierchen sind sehr unruhigen Blutes: eine unwiderstehliche Wanderlust beherrscht alle übrigen Triebe. Aber wohin sollen sie sich wenden? überall geschlossene Wände— darum frisch ans Werk und die Wände muthig durchbrochen! Brechstangen sind ihnen die Häkchen. Ist die Darmwand überwunden, so gleicht nun der ganze innere Körper des Schafes einer romantischen Gegend, die nach allen Seiten hin von Reisenden durchstrichen wird. Aber unsere kleinen Reisenden treiben sich nicht planlos herum, wie die meisten der Touristen, deren Zweck der Reise die Reise selbst ist — nein, die Würmchen gleichen den ungeheuren Caravanen der frommen Mosleminen und ihr Mecca, dem sie zuwandern, ist das Gehirn. Aber erreichen alle Pilger das heilige Grab? wie viele begräbt der Wüstensand, wie viele verschmachten in der Hitze, wie viele erliegen dem ungestillten Durst, wie viele werden von Krankheit hingerafft: der ganze Landesbezirk der Pilgerfahrt wird zum Friedhofe und nur wenige Glückliche erreichen das höchste Ziel ihres Lebens.

So geht es auch unseren Thieren im Leibe des Schafes: nach allen Seiten wenden sie sich hin; im Blute schwimmen sie wie auf schnellen Strömen, deren Bett sie durchwühlen, wenn es zu eng wird; in allen Muskeln zerstreuen sie sich; kein weiches Gebilde des Körpers ist ihnen unübersteiglich — aber wie viele erreichen glücklich das Gehirn? — Alle übrigen Verirrten finden auf dem Wege ihren Tod, nur die in das Gehirn Gelangten haben ihren Zweck erreicht. Am Ziele angelangt, werfen sie ihre Brechinstrumente, die Häkchen, weg und wandeln ihren Körper zu einer Blase um, aus der ein Kopf hervorwächst, der vollkommen dem Kopfe des Bandwurmes im Hunde gleicht, kurz — der Drehwurm ist fertig. Der Bandwurm erzeugt nur Drehwürmer und nun und nimmer gebiert er seines Gleichen.

Daraus wird nun die Frage wieder eine offene, woher die Bandwürmer im Darm des Hundes entstehen. Wir brauchen jedoch nur noch ein wenig das drehkranke Schaf zu verfolgen, so wird sich auch diese Frage beantworten. Es dauert nicht lange und das gequälte Thier stirbt, wenn es nicht schon vorher geschlachtet worden ist. Der Kopf wird unbeachtet fortgeworfen, der Hund, vom Hunger getrieben, verzehrt das Gehirn, und unbemerkt schlüpft der Teufel von Drehwurm mit hinein. Im Magen leben-

Digitized by Google

dig angekommen, fühlt sich derselbe sehr behaglich, seine lästige Wasserblase wirft er weg und der Kopf, das ganze nur noch übrig gebliebene Thier, saugt sich an der innern Wandung fest. Jetzt dauert es nicht lange, und siehe da! Ring auf Ring knospet hervor und die Antwort auf obige Frage ist gelöst, denn — der Bandwurm ist fertig.

Der Hundebandwurm kann sich im Hundedarm nicht selbst vermehren, weil er sich überhaupt nicht als Bandwurm fortpflanzen kann — der Hundebandwurm entsteht durch Generationswechsel aus dem Drehwurm des Schafes.

Und wie hier, so ist es überall: Hasenblasenwürmer werden zu Jagdhundbandwürmern, die Würmer der Ratten und Mäuse siedeln sich metamorphosirend in Katzen an, Raubvögel und gierige Hechte laboriren an Bandwürmern, die den Blasenwürmern ihres Raubes entknospet sind. — Und wie es überall ist, so muß es auch bei uns sein: aus den verzehrten Finnen, den Blasenwürmern der Schweine, erwächst uns der Kettenwurm.

Ein winziger ekelhafter Wurm martert zwei hoch organisirte Geschöpfe bis zum Tode, um den Kreislauf seines Lebens zu vollenden. Diese nicht nur höchst interessante, sondern auch praktisch wichtige Verfolgung der Lebenswege der Eingeweidewürmer verdanken wir besonders den mühsamen Forschungen und Experimenten Siebolds, Steentrups und Küchenmeisters.

Die Versuche, welche diese Naturforscher angestellt haben, und die nach ihnen vielfältig wiederholt sind, haben ein so großes Interesse, daß wir uns nicht versagen können, einige Resultate derselben mitzutheilen. Siebold gab einem Hunde einen ausgebildeten Blasenwurm aus dem Gehirn des Schafes zum Verspeisen, der mit einer großen Anzahl von Köpfen versehen war — nach 20 Tagen fanden sich in dem Thiere 640 Bandwürmer, von der Länge einiger Linien bis zu 23 Zoll; nach sechs bis acht Wochen waren die Bandwürmer zur vollständigen Reife gediehen.

Umgekehrt, giebt man einem Lamme die reifen Bandwurmglieder in sein Futter, so zeigen sich vom vierzehnten Tage an bestimmte Krankheitssymptome: die Augen röthen sich, die Temperatur des Kopfes ist eine erhöhte, Stumpfsinn und Betäubung tritt ein, die Ohren zittern, die Augen verdrehen sich, begleitet von Schaumschlagen, Zähneknirschen und Gliederzucken, bis Gehirnlähmung endlich den Tod herbeiführt. Bei den Thieren, die nach einigen Tagen der Erkrankung sterben, finden sich bei der Obduction in allen Weichtheilen des Körpers bis in die Muskeln der Beine weiße Fäden, die am Ende den Ansatz zur Blase tragen, die Oberfläche des Gehirns aber ist damit am reichlichsten bedacht. Hält das Thier die Versuche vier Wochen aus, so findet sich in dem Fleische keine Spur mehr von die-

Digitized by Google

sen Fädchen — alle sind bereits gestorben. Diejenigen aber, welche bis zu dem leichten Zellgewebe der Haut vorgedrungen sind, besitzen eine Blase von der Größe einer Erbse, deren Dasein man schon äußerlich fühlen kann; in dem Gehirn finden sich weniger Blasen, als bei dem ersten Lamm, dagegen ist ihre Entwicklung schon weiter vorgeschritten. Hält das im Interesse der Wissenschaft gequälte Thier zwei Monate aus, so finden sich im Gehirn nur wenig Blasen vor, aber sie sind vollständig entwickelt und bis zu einer bedeutenden Größe herangewachsen; dagegen sind die Blasen, welche sich nach den ersten vier Wochen unter der Haut befanden, jetzt ebenfalls sämmtlich zu Grunde gegangen.

Nach solchen Versuchen müssen alle Hypothesen und sonstige Hirngespinnste, die nicht auf Thatsachen beruhen, in ein Nichts versinken, wie die verirrten Blasenwürmer.

Daß die in das dichte Fleisch gerathenen Blasenwürmer eher sterben, als Diejenigen, welche die Haut erreichen, kann nicht auffallen, da die untere Zellenlage derselben in Bezug auf Weichheit der Gehirnmasse sehr ähnlich ist; dessen ungeachtet ist sie doch nicht der geeignete Boden und über kurz oder lang sterben sie dahin, während die wenigen Glücklichen, welche das Gehirn erreicht haben, erst in ihrem wahren Elemente sich befinden, und deshalb sich strotzend groß nähren. Der Same einer Palme, bei uns im Freien ausgesäet, wird nach kurzem lebendigen Keimen sogleich der Unbill des Klimas unterliegen; im Treibhause gezogen, wird er kümmerlich zu einem winzigen Bäumlein erwachsen, während er in den Tropen zu kolossalem Wuchse sich entfaltet. Ist es nicht eben so mit den Blasenwürmern in den verschiedenen Körpertheilen des Schafes? —

Diese angeführten Versuche gelangen nur bei Lämmern, nie bei älteren Schafen, bei denen die Weichtheile des Körpers nicht mehr die frühere Zartheit haben, so daß den Blasenwürmern eine Wanderung durch dieselben unmöglich gemacht wird.

Der praktischen Landwirthschaft müssen aus diesen Resultaten bedeutende Vortheile erwachsen, denn durch dieselben hat der Schäfereibesitzer den sichersten Fingerzeig erhalten, Mittel gegen die in manchen Gegenden wahrhaft verheerende Krankheit anzuwenden: er braucht für seine Lämmer nur Stallfütterung einzuführen, und er schützt sie gegen den Blasenwurm.

Ist aber damit schon die Quelle der Krankheit ganz verstopft? Keineswegs, denn die liegt in den Hunden. Was nun mit denen machen? — Bandwurmkuren mit allen Hunden vornehmen, oder sie gar abschaffen? — Füchse und Wölfe würden dann in diesem Falle ihre Stelle vertreten. — Nein, man muß bei allen diesen Thieren die Möglichkeit der Bandwurmkrankheit wegräumen, dadurch daß man die Schafsköpfe besser beobachtet:

Digitized by Google

wenn für den Kopf jedes geschlachteten oder gestorbenen Schafes so gesorgt wird, daß kein fleischfressendes Thier dasselbe zu seiner Nahrung erwischen kann, so ist die erste Quelle des Uebels verstopft — die jetzt mit dem Bandwurm behafteten Hunde und andern Fleischfresser sterben nach und nach aus, die Jungen fressen keine Blasenwürmer mehr, bekommen nicht den Bandwurm und die Schafe können folglich auch keine Bandwurmeier mehr fressen, mithin keine Blasenwürmer bekommen.

Landwirthe und Fleischer! vergrabt, verbrennt oder zerkocht eure Schafsköpfe, damit ihr eure heranwachsenden Schafe und Hunde vor Krankheit und Tod rettet! —

Doch nicht nur mit Schafen und Hunden, sondern auch mit Schweinen und Menschen hat man experimentirt. Haubner fütterte Ferkel mit den reifen Bandwurmgliedern des Menschen: nach 32 Tagen waren die Finnen von der Größe eines Hanfkorns, nach 46 Tagen erbsengroß, und nach 2 Monaten vollständig entwickelt mit dem Kopfe des Bandwurmes. Küchenmeister machte das umgekehrte Experiment: einem zum Tode verurtheilten Verbrecher gab er sechs Tage vor der Hinrichtung eine tüchtige Portion frische Schweinefinnen auf dem Butterbrode zu essen, und was fand sich nach der Oeffnung der Leiche? 8 bis 10 kleine lebendige Bandwürmer.

Siebold kreuzte endlich die Versuche. Einem Hunde gab er Schweinefinnen ein, und als er nach 50 Tagen nach den Wirkungen sah, so fand er in dem Darme des Thiers mehrere 17 bis 50 Zoll lange Bandwürmer. Aber merkwürdiger Weise waren es Thiere, die weder dem Hunde- noch dem Menschen-Bandwurm glichen, sondern eine Mittelbildung, bei der sich keine Spur von Eiern fand.

Aus diesem Experiment geht hervor, daß aus Blasenwürmern sich in beliebigen anderen Geschöpfen Bandwürmer entwickeln, die aber auf einer unvollkommenen Stufe der Ausbildung verharren.

Die Resultate dieser Untersuchungen gehören mit zu den glänzendsten Siegen der Naturwissenschaft, und der Unbefangne steht staunend vor ihnen — rathlos, ob die Natur in ihren wunderbaren Wegen zur Erreichung ihres Zwecks, oder der Geist des Menschen, der diese Wege entdeckt, bewundernswürdiger sei. —

Der reale Werth aber jeder Forschung besteht in dem Eingreifen in die Lebensverhältnisse: Vorurtheile schwinden und die richtige Einsicht in die Wege der Natur giebt die Fingerzeige zur Bewahrung vor Schaden und zur Erhaltung der Gesundheit. —

Man rotte die finnigen Schweine aus, und der Mensch ist erlöst von der Qual des Bandwurms. Aber wie? der Mensch ist ja gerade Schuld

Digitized by Google

daran, daß es finnige Schweine giebt. Ein einziger mit dem Bandwurm behafteter Mensch kann jahrelang sämmtliche Schweine der ganzen Wirthschaft mit Finnen versorgen. Deshalb sind diese schon bedeutend gesichert, wenn ihnen die Gelegenheit benommen wird, in jedem beliebigen Koth herum zu wühlen, d. h. wenn man sie im Stalle füttert; in der Erfahrung hat sich schon lange bewährt, daß die Schweine, welche zum Verkauf weit herumgetrieben werden, am meisten mit Finnen behaftet sind.

Die Radikalkur besteht in der strengsten Controlle der Schlächtereien, die nur erst dann möglich sein wird, wenn allgemeine Schlachthäuser überall eingerichtet werden.

So wie die Sachen jetzt noch stehen, ist weiter nichts zu machen, als Vorsicht in dem Genuß des rohen Schweinefleisches, denn gekocht oder gebraten ist dasselbe nicht zu fürchten, da die hohe Temperatur, welche zu der Bereitung nöthig ist, die Finnen tödtet. Völker, welche viel rohes Fleisch essen, wie z. B. die Abyssiner, sind durchgängig mit dem Bandwurm geplagt. Es giebt jedoch Feinschmecker, welche behaupten, das finnige Fleisch sei zarter und schmecke delikater als das gesunde. Nun gut! Jeder nach seinem Geschmack, aber dann wäre es wünschenswerth, daß die Fleischer, die gerade mit diesem feinen Artikel gesegnet sind, Tafeln aushingen mit der Anzeige „finniges Fleisch für Liebhaber," damit nicht andere difficile Käufer schon vor Eckel krank werden, wenn sie diese Leckerspeise in den Kauf bekommen. Die Ausrottung der finnigen Schweine besteht also nicht in der Vernichtung derselben, sondern in größerer Verwahrung vor Schmutz. Nach und nach werden dann die finnigen Schweine verschwinden; unsere geschickten Aerzte werden die vorhandenen Bandwürmer aus den Eingeweiden der Menschen vertreiben, ohne mit neuen Ankömmlingen kämpfen zu haben, da die Finnen verschwunden sind.

Doch ist bei den immer bis jetzt gewesenen Umständen die Gefahr nicht so groß gewesen, als übertriebene Furcht sie sich vormalt. Gegen vagabundirendes Gesindel schützt die feste, sichere Wohnung: die Blasenwürmer verlangen einen ihnen genehmen Boden, um zu gedeihen, deshalb sind sieche, krankhafte Naturen, bei denen die Verdauungsprozesse langsam vor sich gehen, von ihnen am häufigsten befallen; während kräftige, gesunde Menschen in dem raschen Fluß jener Thätigkeit diese Thiere nicht zu der ruhigen Ansiedelung kommen lassen, sondern in die weite Welt senden.

Wo die Kräfte der Natur einen schwachen Gegner finden, da wachsen sie selbst an dessen Schwäche und vernichten ihn, während sie dem starken und mächtigen Feinde sich unterwürfig zeigen oder schadlos an ihm vorübergehen.

Digitized by Google

Der Blutegel.

Wie viele Krankheiten machen es nicht nothwendig, daß dem Körper Blut entzogen werden muß. Lange Zeit wendete man dazu das Aderlassen und Schröpfen an. Beides sind jedoch Verfahrungsweisen, die in vielen Fällen unzureichend und einseitig sind. Zum Aderlassen wird nur die große Vene des Armes benutzt; diese Einseitigkeit ist freilich aufgehoben durch den Schröpfkopf, der sich mit feineren Adern begnügt, dagegen aber immer breitere Flächen, wie etwa Rücken und Brust verlangt. Doch wer litt nicht schon an Zahnschmerz oder gräßlichem Kopfweh? und da können weder Aderschnepper noch Schröpfkopf angewandt werden. Aber hier half ein Wurm aus und ersetzte die Mangelhaftigkeit chirurgischer Instrumente, indem er als natürlicher Schnepper und Schröpfkopf zu gleicher Zeit an jedem Orte des Körpers angewendet werden konnte. Dieser Wurm, ein Wohlthäter des Menschen, ist der Blutegel, oder, wie man gewöhnlich sagt, Blutigel Hirudo medicinalis.

Jedermann kennt den Blutegel und vielleicht ist auch schon Jedermann seiner Wohlthat theilhaftig geworden. Es ist ein gelblich gestreifter Wurm, der aus etwa 100 deutlich von einander abgesetzten Ringeln besteht, weshalb er zu der Gruppe der Ringelwürmer oder Anneliden gehört. Er besitzt keinen von den übrigen Leibesringeln abgesetzten Kopf, sondern an dem schmalen vorderen Ende sitzt ein Saugnapf, und das ist der Schröpfkopf; in der Mitte desselben befindet sich die Mundöffnung, um welche drei feste knorplige gebogene Kiefer stehen, deren Rand wie eine Säge gezähnt ist, und diese bilden den Aderschnepper. Fig. 91 zeigt in

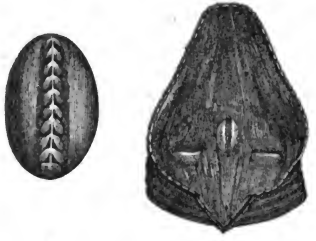


Fig. 91.

Digitized by Google

A den Schröpfkopf mit seinen drei Schneppern, und in B einen derselben mit der Sägekante.

Will der Blutegel saugen, so preßt er den Saugnapf an, streckt die Kiefer aus und beißt nicht, sondern sägt damit eine dreieckige Wunde in die Haut.

Fig. 92.

Der Mund führt in den Schlund, den wir in Fig. 92 bei b mit den drei Kiefern sehen. Aus dem Schlunde gelangen wir in den langen und weiten mit Querwänden besetzten Magen (h g der Länge nach aufgeschnitten), der in zwei große Blindsäcke (d f) endet, zwischen welchen das Ende des Darms liegt, der seine Oeffnung (e) am Grunde des hintern Saugnapfes hat, welchen das Thier zum Festhalten gebraucht. Außer jenen beiden großen Blindsäcken liegen aber in der ganzen Länge des Darms zu beiden Seiten desselben eine Reihe kleinerer (k). Durch die Masse und Weite der Höhlen wird es erklärlich, daß ein Blutegel so viel Blut auf einmal verschlucken kann, welches aber so langsam verdaut wird, daß man es noch nach Monaten im Magen findet. Will man, daß er das Blut rasch wieder von sich gebe, so bestreut man ihn mit Salz.

Daß ein Blutegel ein Blutsystem hat, versteht sich von selbst. Das Blut bewegt sich in einem geschlossenen Kreislauf in vollständigen Adern. Zu jeder Seite des Thieres läuft eine große Ader entlang; beide verbinden sich an den Enden und schicken Seitenäste theils nach der Haut, theils nach den beiden kleinen Adern, die oben und unten durch den Körper sich hinziehen. Sämmtliche inneren Organe sind somit wie von einem Gitterwerk von Adern eingeschlossen.

Besondere Athmungsorgane sind nicht vorhanden, denn die einzelnen kleinen Blasen, die sich zu beiden Seiten längs des ganzen Körpers finden (Fig. 93 f. S. 205), und die sich sämmtlich nach außen öffnen, sind wohl eher bloß Schleimdrüsen als Luftblasen: der Athmungsprozeß geht unmittelbar an der Oberfläche der Haut, in welche die großen Blutgefäße ihre feinen Zweige gesendet haben, vor sich.

Die leichte Beweglichkeit des Körpers setzt eine Fülle von Muskelfasern voraus; aber auch das Nervensystem ist in seiner Entwicklung fortgeschritten: von dem Schlundknoten m sehen wir bis zum hinteren Ende k eine Reihe von Ganglien an der unteren oder Bauchseite des Thieres liegen, die alle

Digitized by Google

durch einen Längsnerven verbunden sind, von denen Zweige in den Körper sich seitlich verbreiten.

Die zehn kleinen Punkte oberhalb des Schlundknotens m sind Augen, die aber noch als sehr unvollkommen erscheinen. Andere Sinnorgane sind nicht vorhanden, dagegen haben die Generationsorgane eine bedeutende Entwicklung erlangt.

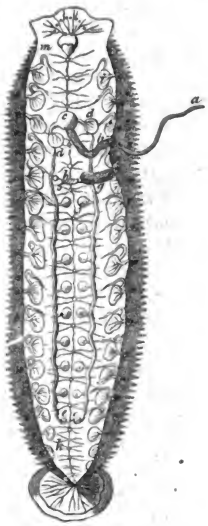


Fig. 93.

Alle Blutegel sind Zwitter. In Fig. 93 sehen wir in der Mitte zwei Kanäle entlang gehen, woran der Länge nach kleine Blasen hängen (e, f, d, c); an der vordersten Blase befindet sich ein Schlauch (a, b), der sich nach außen strecken kann — dies sind die männlichen Organe; fünf Ringel weiter nach hinten liegt der Eierstock h mit dem Eierleiter g. Begatten sich die Blutegel wie die Schnecken? —

Vor der Zeit des Eierlegens schwitzt der Blutegel einen gallertartigen Schleim aus, wodurch ein förmliches Gespinnst von Fäden entsteht, ähnlich den Cocons der Seidenraupen, welches den vorderen Theil des Körpers wie ein Gürtel umgiebt. In diesen Gürtel legt der Blutegel die Eier. Ist dieser Act vollendet, so zieht er sich aus dem Gürtel heraus, die beiden Oeffnungen desselben schließen sich und nun liegen die Eier in einer geschlossenen Kapsel wie die Puppe der Raupen in der Seide. Vorsorglich wird die Hülle noch an Wasserpflanzen angeklebt. Die Sorge für die Nachkommenschaft wächst mit der höheren Entwicklung der Thiere: der Blutegel ist das erste Thier, welches derselben ein schützendes Haus bereitet — alles dagewesene niedere Gethier bekümmert sich nicht um sie. —

Die Blutegel leben immer im Wasser, und zwar lieben sie fließende Bäche oder klare Seen: Sümpfe behagen ihnen nicht. Schwimmend bewegen sie sich in schönen Schlangenlinien fort, aber in Biegungen von oben nach unten, wie man die Schlangen fälschlich abbildet; diese machen in ihren Bewegungen nur seitliche Bogen.

Der Blutegel ist im viel eigentlicheren Sinne ein blutgieriges Thier als der Tiger, denn während es diesem nur Getränk zu seiner Speise ist, macht es für jenen seine hauptsächlichste Nahrung aus und er erscheint deshalb als kleiner Wüthrich für die Fische, Salamander und andere Wasser-

Digitized by Google

thiere. Hat er sich einmal seines Raubes bemächtigt, so entsteht ein Kampf auf Leben und Tod, und wie der Löwe den Umwindungen der Riesenschlange unterliegt, so sterben die kleinen harmlosen Wasserthiere dahin, indem sie ihr Herzblut dem Vampyre des Wassers, dem Blutegel opfern. Auch größere Thiere, die zur Tränke das Wasser besuchen, haben von ihnen zu leiden, und Badende müssen sich vorsehen, daß sie nicht unfreiwillige Blutegelfänger werden.

In Deutschland findet sich der medicinische Blutegel noch selten, da er den Nachstellungen der Menschen unterlegen ist; dagegen findet sich in unseren Teichen und Bächen überall verbreitet der dunkelbraune Pferdeegel, der aber nicht zu medicinischen Zwecken verwendet werden kann, da er zu viel Schleim absondert, der in die Wunde dringt und Entzündung hervorbringt.

Je mehr der Blutegel in Anwendung kam, je mehr schwang er sich zu einem bedeutenden Handelsartikel empor; und als die vaterländischen Gewässer erschöpft waren, lieferten die ungarischen und polnischen Teiche Millionen und Millionen zu uns und nach anderen Staaten. Doch auch diese Quellen versiegen nach und nach, so daß jetzt schon Ostindier und Aegyptier den Europäern das Blut aussaugen.

Seit den Jahren 1827 bis 44 wurden nach Frankreich allein 500 Millionen Blutegel eingeführt und der Preis für ein Stück stieg dort während dieser Zeit von einem auf drei Groschen. Auch wir in Deutschland wissen ein Klagelied über die theuren Blutegel zu singen.

Man fängt die Blutegel, indem man mit engen Hosen angethan ins Wasser geht; alsbald kommen die blutgierigen Thiere und hängen sich saugend an die Beine. Zum Transport werden sie in Beutel gepackt und ein einziger Wagen schleppt nun eine solche Unzahl fort, daß eine glückliche Fahrt dem Besitzer ein sehr bedeutendes Stück Geld einbringt. Jedoch ist der Transport ein sehr mühseliger; alle Tage müssen die Thiere gewaschen und gebadet werden; auch geht die Fahrt nicht ununterbrochen fort, sondern von Strecke zu Strecke wird die ganze neue Fracht in dazu eingerichtete Teiche gebracht, nachdem vorher die alten Insassen herausgefischt worden sind zur Weiterbeförderung: wieviele dabei zu Grunde gehen, ist leicht zu ermessen.

Diesem Uebelstande abzuhelfen, und das Geld selbst zu verdienen, statt es fremden Händlern zufließen zu lassen, hat man in allen größeren Städten Blutegelteiche angelegt, in denen man die Blutegelzucht treibt, ein Gewerbe, das bei Umsicht und Sorgfalt seinen Mann nährt — der französische Egelzüchter Puymaurin erwarb sich in vier Jahren ein Vermögen von 30,000 Francs.

Auf diese Weise beutet der Mensch die Natur aus: ein unbedeutender Wurm wird ihm ein Retter in der Noth und eine Quelle des Erwerbes.

Digitized by Google

Krebse.

Von einfachen Formen schreitet die Natur zu Gestalten mannigfacher Gliederung fort. Dies allgemeine Gesetz der Entwicklung zeigt sich handgreiflich, wenn wir von den Würmern zu den Krustenthieren übergehen. Die Thiere beider Klassen sind freilich durch den linearsymmetrischen Bau so wie durch den der Länge nach in Ringel abgesetzten Körper charakterisirt: während aber dort die Ringel in unbestimmter Anzahl alle gleich an Gestalt und Bedeutung auf einander folgen, so zeigt sich hier der Körper in vollständig von einander verschiedene Theile getheilt, die nicht nur im Baue von einander abweichen, sondern die auch differente Organe einschließen. Der Fortschritt nach anderer Seite hin zeigt sich in der Gliederbildung: die Würmer zeigen dieselbe entweder gar nicht, oder es sind einfache Anhängsel vorhanden, bei denen von Gelenken gar keine Rede ist; die Krustenthiere dagegen zeigen in ihren eingelenkten Anhängseln zuerst in der ganzen Thierreihe wirkliche Gliedmassen.

Die Natur strebt dahin, die drei Haupttheile des Leibes, Kopf, Brust und Bauch nach und nach auch äußerlich von einander zu sondern. Aber mit dieser Sonderung läßt sie sich Zeit: bei den Krustenthieren ist jene noch nicht vollständig in die Erscheinung getreten — nur der Bauch zeigt sich äußerlich getrennt, dagegen bilden Kopf und Brust noch ein einziges Stück, die Kopfbrust oder den Cephalothorax. Jedoch auch diese Zweitheiligkeit des Körpers erhält erst ihr volles Recht in den höheren Formen dieser Klasse, während bei den niederen Stufen der ganze Leib entweder eine gleichartige Masse bildet, oder in einzelne nicht wesentlich von einander geschiedene Ringe zerfällt.

Wir faßen hauptsächlich die vollkommenen Gestalten ins Auge, die uns durch den bekannten Krebs Astacus fluviatilis repräsentirt werden.

Digitized by Google

Beim Krebse fällt zuerst seine Haut auf: nirgend ist dieselbe nachgiebig und weich, sondern sie gleicht überall einem harten kalkigen Panzer, wodurch sie äußerlich an die Korallen und Schalthiere erinnert. Während aber bei den Korallen nach und nach der ganze Leib verkalkt, und die Schale der Muscheln ein wirkliches Gehäuse ist, worin das Thier wohnt, so ist bei den Krebsen die ganze Haut mit Kalk inkrustirt. Der gepanzerte Krebs gleicht nicht den stählernen Recken des Mittelalters, die in einem festen Kleide steckten wie die Muscheln, sondern er ist fest gegen Hieb und Stich wie Siegfried, dessen Leibeshaut von Horn war.

Der Haupttheil des Körpers steckt in einem großen ungegliederten Panzer, von den Köchen Krebsnase genannt, der den Körper oben und von der Seite schützt und nach vorn mit Spitzen besetzt ist wie der Kopfputz der Turnierrosse; an der unteren Seite befinden sich einzelne Ringe, ebenso an dem hinteren Theil des Körpers.

Dieser Hautpanzer trägt als zweites sogleich in die Augen fallendes Merkmal die Glieder, und zwar sind dieselben in einer solchen Mannigfaltigkeit der Form da, wie sonst nie.

Vor allem ragen die beiden Fühlhörner (antennae), aus lauter harten Gliedern bestehend, weit nach vorn, denn sie erreichen beinahe die Länge des ganzen Thieres. Verfolgt man ein solches Fühlhorn bis zu seiner Einlenkung, so bemerkt man daselbst einen vorspringenden Cylinder, dessen Oberfläche beckenförmig vertieft ist. Diese Vertiefung wird durch eine zarte Haut geschlossen. Und was ist diese Haut? — ein Trommelfell, und der Cylinder ist ein Ohr. — Dann ist ja das Fühlhorn aber eigentlich eine Ohrmuschel, und der Esel hat sich nicht mehr als „Langohr" zu beklagen: der Krebs hat ihm den Rang abgelaufen.

Zwischen den beiden großen äußern Fühlhörnern sitzen zwei kleinere, (antennulae), die je zweitheilig sind; und verfolgt man jedes von diesen bis auf den Grund seines Entspringens, so stößt man wieder auf eine Höhle, die mit einer schleimigen Haut austapeziert ist. Diese Höhle ist eine Nasenhöhle. Wenn die kleinen Fühlhörner zu diesem Sinnorgan gehören, so läßt der Krebs den Elephanten weit hinter sich: dann hat jener vier Rüssel, statt dessen sich dieser mit einem zu begnügen hat.

Außer diesen beiden Fühlhörnerpaaren ist der vordere Theil des Krebses mit zwei Augen geziert, die auf beweglichen Stielen stehen, wie die Augen der Schnecken. Der Augapfel selbst ist aber wesentlich anders gebildet, als bei den Weichthieren. Man denke sich eine ganze Masse von einzelnen Augen neben einanderliegend. Rückt man dieselben immer näher zusammen, so werden sie sich endlich unter einander berühren, und da sie sämmtlich kreisförmig sind, so werden je drei immer einen kleinen Raum zwischen sich lassen.

Digitized by Google

Will man diese Zwischenräume auch fortschaffen, so ist das nicht anders möglich, als durch weiteres Zusammendrücken. Dadurch aber preßt ein Auge das andere, und da jedes von den sechs um ihn liegenden gedrückt wird, so geht seine runde Form verloren und es wird ein Sechseck. Nun sind alle Zwischenräume verschwunden und aus dem Haufen einzelner Augen ist ein einziges zusammengesetztes Auge entstanden, das lauter gradlinig nebeneinander liegende Flächen darstellt, wie ein geschliffener Edelstein. Ein solches Auge, bei dem die Hornhäute aller Augen zu einer verschmolzen sind, das aber so viel Krystalllinsen hat, als die Hornhaut Flächen, nennt man ein facettirtes Auge. Sämmtliche Krystalllinsen sind kegelförmig, und jede steckt in einem trichterförmigen Glaskörper, zu dem eine Nervenfaser geht. Endlich vereinigen sich alle Fäden zu dem einen Sehnerven, so daß das ganze Auge einem Kegel gleicht, dessen gewölbte nach außen stehende Grundfläche aus lauter gradlinigen Täfelchen gebildet ist. Diese sonderbare Art der Augen kommt in dem ganzen Thierreiche nur bei den Ringelthieren vor und findet sich bei den Insekten am meisten entwickelt. Und ein solches facettirtes Auge steht auf jedem Stiele an dem Kopfe des Krebses.

Nicht alle Krustenthiere haben solche Augen, sondern nur die höheren Gestalten unter ihnen, die unentwickelteren Thiere haben einfache Augen, manchmal nur ein einziges mitten auf der Stirn wie der Cyklope Polyphem. Die bisher genannten Glieder zeigt der Krebs unbefangen in seiner gewöhnlichen Lage, wollen wir aber die noch übrigen näher betrachten, so müssen wir ihn auf den Rücken legen.

Bei genauerer Betrachtung sehen wir, daß jedes Paar der genannten Glieder an einem besonderen Leibesringel steht: die Augen auf dem ersten, die kleinen Fühler auf dem zweiten und die großen Fühler auf dem dritten Ringel. Und so geht es nun auch mit den unteren Gliedern, sämmtliche sind paarweis gebildet, und jedes Paar gehört zu einem Ringel. Zuerst erblicken wir (Fig. 94 a) die Oberkiefer (mandibulae) mit den kleinen fingerartigen Anhängen, welche man Palpen nennt. Hierauf folgen (b, c) zwei Paar Unterkiefer (maxillae), von denen das zweite Paar die getrennte Unterlippe darstellt. Jetzt folgen drei Paar Glieder (d, e, f), welche mehr und mehr den Uebergang der Kiefer zu den Füßen zeigen und augenscheinlich zeigen, daß Kiefer und Füße Organe einer Entwicklungsreihe sind.

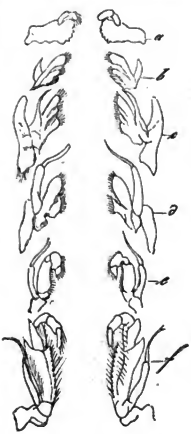


Fig. 94.

Digitized by Google

Eins der größten Krustenthiere, der molukkische Schildkrebs Limulus polyphemus, dessen Schwanzspitze von den Wilden als Pfeil gebraucht wird, besitzt eigentlich gar keine besonderen Kiefer, sondern er kaut mit den rauhen Schenkeln seiner Beine.

Bei unserem Krebse sind die verschiedenen Thätigkeiten schon verschieden gestalteten Gliedern angewiesen: die drei ersten Gliedpaare (a, b, c) beschäftigen sich mit dem Kauen die drei folgenden (d, e, f) die sogenannten Kieferfüße mit dem Säubern, Festhalten und Vorschieben der Nahrung.

Nun folgen an fünf Ringeln fünf Paar Glieder, die eigentlich nur das Geschäft des Gehens haben, es sind die Beine, von denen jedes aus der kurzen Hüfte, dem Oberschenkel, dem Schienbein, der Fußwurzel und den Zehen besteht. Wir sehen also hier schon alle Theile von unseren Beinen vorgezeichnet. Die einzelnen Stücke sind auch wie bei uns theils durch Kugel-, theils durch Charniergelenke mit einander verbunden. Zehen hat der Krebs an jedem Fuß nur zwei, welche in ihrem scheerenartigen Zusammenwirken dem Daumen und Zeigefinger entsprechen. Wenngleich die genannten Theile bei allen fünf Fußpaaren des Krebses vorkommen, so unterscheiden sich die einzelnen Paare doch in Bezug auf ihre Größe: sie werden nämlich nach hinten immer kleiner; und die beiden ersten Beine, welche man besonders Scheeren nennt, sind dem Thiere zum Gehen mehr zur Last als förderlich, dagegen verwendet er sie vortheilhaft zum Ergreifen und Festhalten des Raubes. Der Hummer Astacus marinus, dessen beide Scheeren eine ungleiche Größe haben, bedient sich der größeren als Anker, der kleineren als Hand.

Bei den verschiedenen Arten der Krustenthiere sind die Beine mannigfaltig gestaltet: bald sind es bloße Klammern, bald sind sie mit Bättern und Borsten besetzt zum Schwimmen, bald haben sie scharfe Klauen.

Betrachten wir unseren Krebs weiter, so sehen wir, daß der zweite Haupttheil des Leibes, nämlich der Bauch, den man gewöhnlich Schwanz nennt, aus sieben Ringen besteht, von denen jeder aus einem oberen und unteren Stück besteht, die durch Seitenstücke verbunden sind. Auch diese Ringe besitzen auf der unteren Seite Gliederpaare, die aber wegen ihrer Verkümmerung gar nicht mehr zur Bewegung, sondern zum Festhalten der Eier verwendet werden und den Namen Bauchfüße haben. Auch sie werden, wie die Beine von Ring zu Ring kleiner, so daß sie auf dem sechsten schon verschwunden sind. Dafür trägt dieser jederseits eine Flosse, die, mit den drei Flossen des letzten Gliedes sich verbindend, den Fächer bilden hilft, der dem Krebse das wesentlichste Organ für das Schwimmen ist.

Der Bauch vom Einsiedlerkrebs Pagurus eremita hat keine solche Kalkhaut, deshalb sucht er zum Schutz desselben, wie schon früher bemerkt,

Digitized by Google

Schneckenhäuser auf, wodurch er künstlich seine ihm fehlende Decke zu ersetzen weiß.

Wir essen freilich den Krebs nicht mit Haut und Haar, aber wir essen ihn mit allen seinen Eingeweiden. Wenn wir den Rückenpanzer abnehmen, so sehen wir sämmtliche dahingehörige Organe deutlich liegen.

Der Mund führt unmittelbar aufwärts in den Magen, der also bei den Krebsen im Kopfe liegt (Fig. 95, b), und dieser verengt sich zum Darm, der gerade durch den Körper sich erstreckt (m) und unter der mittelsten Flosse des Schwanzfächers mündet. Im Magen befindensich voll ständige Zahnplatten, welche die Thätigkeit der Kiefer ergänzen. Solche hornförmigen Theile, wie die Magenkiefer, zeigen sich in Haarform innerhalb des ganzen Darmes und werden jedes Jahr mit der Häutung ausgeworfen.

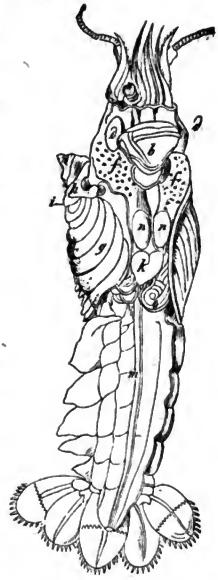


Fig. 95.

Ein bedeutender Theil der Leibeshöhle wird von der Leber (f) eingenommen, die man sogleich an der gelblichgrünen Farbe erkennt. Beim Abreißen der Krebsnase bleibt gewöhnlich ein oder der andere Kiefermuskelhängen. Sämmtliche Krustenthiere haben ein Herz; den niederen Formen fehlen aber alle geschlossenen Adern, so daß das Blut hinfließt, wo es Wege findet — und doch läßt sich nicht läugnen, daß ein Kreislauf vorhanden ist. Nicht so bei den höheren Thieren dieser Klasse: der Krebs hat ein Herz (k), das von einem vollständigen Herzbeutel umgeben ist und hinter dem Magen liegt. Eine merkwürdige Verkehrung der Lage dieser Organe! Es scheint, als ob die Natur nicht bloß die Mannigfaltigkeit in der Form, sondern auch in der Anordnung der Organe erschöpfen wollte: bei den Weichthieren liegt der Magen in der Brusthöhle, welche das Herz trägt; hier ist er vor dasselbe gerückt um spätr hinter demselben Platz zu nehmen.

Feine Adern gehen vom Herzen als Arterien aus, jedoch bald verlieren sie sich und das Blut wandert führungslos durch den Körper bis zu den Anheftungsorten der Beine, woselbst es sich in Masse ansammelt, um zu den Kiemen zu fließen. Von da fließt es in den Herzbeutel, um wieder in das Herz zu treten. Ein Kreislauf ist also da, aber ein mangelhafter.

Digitized by Google

Ein größerer Nachdruck liegt bei den Kruſtenthieren auf der Ausbildung des Athemſyſtems. Während die Würmer überwiegend in den Eingeweiden anderer Thiere hauſen, und die Inſekten vorzugsweiſe der friſchen freien Luft angehören, ſo ſind die Kruſtenthiere die eigentlichen Waſſerthiere unter den Ringelthieren. Deshalb erſcheint bei ihnen das Athemſyſtem in Form von Kiemen, deren Lage jedoch ſehr verſchieden iſt: bei einigen Thieren, wie beim Heuſchreckenkrebs, ſitzen ſie am Grunde der Gliedmaßen und hängen frei in das Waſſer hinein; bei den Kellerafſeln ſitzen ſie unter der Schwanzfloſſe; bei den Krebſen dagegen befinden ſie ſich in einer Höhle, die ſie durch ihre häutige Wandung von den übrigen Eingeweiden trennt (g) und die ſelbſt wieder von dem großen Kopfbruſtſchilde bedeckt iſt. Eine Oeffnung (h) mit einem Hautblättchen (i), das in fortwährender Bewegung iſt, läßt das Waſſer zu den Kiemen ſtrömen, das nach der Wechſelwirkung mit dem Blute dieſelben wieder durch eine Oeffnung, die nahe am Munde liegt, verläßt. Ein Paar der Kaufüße iſt hier beſtändig thätig, durch ſeine pumpenſchwengelartige Bewegung das Ausſtrömen zu unterhalten.

Das Nervenſyſtem iſt bei dieſen Thieren ſehr entwickelt: vom großen Kopfganglion gehen Nerven nach den Sinnorganen und zwei Fäden erſtrecken ſich an der untern Seite der Länge nach durch den ganzen Körper, eine Reihe von Knoten bildend, von denen Fäden ſich in den Leib verbreiten.

Für die Erhaltung der Gattung iſt bei den Krebſen im großartigen Maaßſtabe geſorgt: Baſter zählte beim Hummerweibchen 12444 Eier. Sämmtliche Kruſtenthiere ſind getrennten Geſchlechts und durchgängig herrſcht bei ihnen das Geſetz, was ſich auch bei Inſekten Raubvögeln u. A. zeigt, daß die Weibchen größer ſind als die Männchen. Ja bei einigen Gattungen der Schmarotzerkrebſe, welche als Ungeziefer auf andern Waſſerthieren leben, lebt das Männchen wie ein Schmarotzer auf dem bedeutend größeren und ganz anders geſtalteten Weibchen. Bei den Krebſen zeichnen ſich die Männchen von den Weibchen durch die größeren Scheeren, den ſchmalern Bauch und die zwei erſten Bauchfußpaare aus, welche nicht wie bei dieſen nach innen geſchlagen ſind, ſondern ſich ſtielförmig nach vorn richten.

Schon Fig. 6 b, c zeigte uns die Samenthierchen vom Hummer. Aber nicht bloß bei dieſem, ſondern mehr oder weniger bei allen Kruſtenthieren weichen dieſelben in ihrem Bau und ſonſtigem Verhalten von denen der übrigen Thiere ab: es ſind rundliche Körper mit drei Ausſtrahlungen, die keine Spur von Flimmerbewegung zeigen, ſondern ſtarr in der Flüſſigkeit ſchwimmen.

Der Lage ſowie dem äußeren Anſehen nach unterſcheiden ſich die verſchiedenen Geſchlechtsorgane nicht viel von einander: vor dem Herzen liegen zwei Drüſen (n), die ſich in knäuelförmig zuſammengewundene Röhren (g)

Digitized by Google

zu beiden Seiten fortsetzen und sich an den unteren Seiten hinter den Beinen nach außen öffnen.

Während die Eier gelegt werden, werden sie durch einen kittartigen Schleim verbunden, von den Bauchfüßen aufgenommen und bis zur Entwicklung des Embryo festgehalten. Und auch selbst noch nach dem Ausschlüpfen flüchten die Jungen bei Gefahr unter den mütterlichen Körper. Zeigt uns der Krebs nicht schon vollständig die große Sorgfalt und Hingebung für seine Nachkommen, wie eine spätere viel höher organisirte Thierklasse? — Ist das Krebsweibchen nicht eine eben so liebende Mutter, die unsere Bewunderung in demselben Maaße verdient, wie die Glucke? — Schon beim Blutegel sehen wir eine specielle Sorgfalt auf die Erhaltung der Eier verwendet: beim Krebs erstreckt sie sich sogar noch auf die Jungen.

Die Paarungszeit der Krebse fällt zwischen November und April, die dazu gehörige Reife erlangen sie erst im dritten Jahre, können aber ihr Leben nach Rösel bis auf 20 Jahre bringen.

Ist die Laichzeit im Frühjahr vorbei, so geht auch für die alten Krebse eine Wiedergeburt an: unter der alten verkalkten Haut bildet sich eine neue, die alte wird zur unerträglichen Hülle und muß abgeworfen werden. Diese Häutung oder Mauserung ist eine allgemeine Erscheinung im Thierreich: Säugethiere verlieren die Haare, Vögel die Federn, Schlangen die Haut, und sämmtliche Thiere befinden sich während dieser Zeit natürlich in einem kränklichen Zustande. Jedoch ist es nichts gegen die Qual, die der Krebs während der Häutungszeit auszustehen hat: hier handelt es sich um das Abwerfen eines festen gar nicht nachgiebigen Kleides, bei dem anhaltende Anstrengung nur zum Ziele kommen kann. Zuerst springt die Hülle zwischen Brust und Bauch entzwei durch heftiges Hin- und Herwinden. Aus dieser Spalte muß nach und nach der ganze Körper sich hinauswinden, mit allen seinen Gliedmaßen, die ihre Hülle wie einen Handschuh verlassen. Diese ganze Procedur dauert einige Tage im sicheren Versteck und viele überleben die Anstrengung nicht. Sind sie glücklich der Hülle entwischt, so liegt diese so vollständig neben ihnen wie ein zweiter Krebs. Doch sie selbst haben nun ihre Rüstung verloren und sind wehrlos gegen jeden Angriff; deßhalb bleiben sie als „Mieterkrebse" in ihren Höhlen, um nicht ihren Tod durch andere Wasserräuber oder wohl gar durch ihre Verwandten zu finden. Indessen dauert diese Zurückgezogenheit nur 4 bis 5 Tage, nach welcher Zeit die Schale schon so hart ist, daß sie jedem Angriff trotzen kann.

Mit der Bildung der neuen Haut entstehen im Innern zu beiden Seiten des Kopfes (d) steinartige Körper, die sogenannten Krebssteine, die, wenn man will, als ein Ueberschuß der Kalkmasse, die zur Schale verwendet wird, angesehen werden kann. Wird übers Jahr die alte Schale abgeworfen,

Digitized by Google

so folgen ihr auch die Krebssteine und die Bildung beider geht von neuem an. Ebenso reproduciren sich, und zwar zu jeder Zeit, verletzte oder ganz abgerissene Gliedmaßen.

Die Krebse sind sprichwörtlich wegen ihres Rückwärtsgehens — wo die Wirthschaft den Krebsgang geht, da ist es mit der Wohlfahrt zu Ende. Die Krebse sind die ersten Rückschrittsläufer und auch die letzten, aber als Rückwärtsschwimmer sind ihnen die Kopffüßler schon vorangegangen. So langsam sich ein Krebs auf dem Trocknen bewegt und so possirlich sich dabei seine plumpen oft fruchtlosen Anstrengungen ausnehmen, denen man es ordentlich ansieht, als ob er sich über die geringen Resultate angewandter Kraft innerlich ärgere — so schnell und leicht beherrscht er das Wasser, wozu er allein den Schwanz als Ruder gebraucht. Sein Schwimmen, abgesehen von der Rückwärtsbewegung, ist aber gar nicht mit dem der Fische, sondern mit dem der Delphine und Wallfische zu vergleichen; denn wie diese bewegt er den Schwanz auf- und abwärts und nicht wie jene in seitlichen Richtungen. Dessen ungeachtet beschämt er alle die stummen Schwimmer im Durchschießen der Wogen, was sein großer Meerverwandter, der Hummer, noch besser versteht, der durch einen Schwanzschlag sich 60 Fuß weit fortschnellt.

Die Krebse halten sich nur im fließenden Wasser auf; eine absichtliche Uebersiedelung in Teiche hat bisher immer mit dem Tode der Colonisten geendet. Wenn aber die Bäche und Flüsse noch so sehr mit Krebsen angefüllt sind, so wird man bei Tage doch keinen einzigen gewahr werden, denn dann sitzen sie in Löchern am Ufer, unter Steinen, altem Holz u. s. w. einsam sich träger Ruhe hingebend; bricht aber die Nacht herein, so verlassen sie wie die Raubthiere ihre Löcher und kriechen auf dem Boden herum. Aber nicht bloß in dieser Weise benehmen sie sich wie die Raubthiere, sondern sie sind es auch in Wirklichkeit: ihrer großen Gefräßigkeit genügt nur Fleisch, und hierin sind sie keine Kostverachter. Ja, wenn die Geschichte wahr ist, die der holländische Dichter Cats in lateinischen Versen erzählt, so sind sie, wie alle Raubthiere, auch mit gehöriger Ueberlegung und List begabt:

„Vergeblich bemüht sich der Krebs, die Auster sie bleibet verschlossen.
Endlich da reift ein Entschluß und leise spricht er zu sich selbst:
„Greife zur siegenden List, da hier die Gewalt doch vergeblich!“
Spricht es und suchet geschwind ein Steinchen von seltenem Glanz;
Naht der geschlossenen Auster und redet die schändlichen Worte:
„Feindschaft die hat nun ein End', ich bringe dir köstlich Geschenk.“
Jene mit arglosem Sinn eröffnet dem Gleisner die Thüre.
Dieser, mit keckem Entschluß, wirft ihr den Stein in das Haus,
Und verschlingt auch sogleich die nun ganz schutzlose Auster. —
Ei! welch schädliches Gift birgt doch so manches Geschenk!“

Digitized by Google

Das wahre Labsal der Krebse sind jedoch Cadaver, worüber sie in Massen herfallen und die reiche Tafel nicht eher verlassen, als bis Alles aufgezehrt ist. Die Krebse sind die Hyänen der Flüsse. Aehnlich ist das Leben der Hummern im Meere, auch haben beide die Reizbarkeit durch das Gewitter gemein: steht ein Donnerwetter am Himmel, so machen sie es gerade umgekehrt, wie die furchtsamen dummen Menschen, denn während diese sich wohl in Betten verkriechen, so verlassen jene ihre versteckten dunklen Wohnungen und kriechen auf dem Grunde des Wassers herum, oder begeben sich wohl gar auf das Land. Diese merkwürdige Empfänglichkeit für die Elektricität muß um so mehr auffallen bei Thieren, die den Eindruck großer Stumpfsinnigkeit machen, obgleich ihnen nachgerühmt wird, daß sie wie die Delphine große Liebhaber der Musik seien und dadurch angelockt werden könnten.

Von den Krebsen läßt sich gewiß nicht nachrühmen, daß sie durch ihre Schönheit anlocken, dabei sind sie noch widerliche Räuber, die am Todten ihre Lebensfreude haben — und doch sind die Krebse eine sehr gesuchte Speise für den Menschen. Es ist sonderbar, Schweine die sich im Schmutz wälzen, Enten die in Rinnsteinen herumschnattern, Krebse die in Leichen wühlen — alle diese Thiere verzehrt er mit Vergnügen, aber er schaudert zurück, wenn er hört, daß in Paris Katzen zu Beafsteak bereitet werden, oder daß der Chinese sich an Ratten erlabt. Und doch sind dies reinliche und saubere Thiere gegen jene; aber auch hier wie überall gebietet ein gewaltiger Herrscher der bestimmt, was rein oder unrein, schmackhaft oder widerwärtig ist, und dieser Herrscher heißt Gewohnheit.

Wir müssen gestehen, ein Gericht großer Oderkrebse ist ein angenehmes Essen, aber der Krebsfang ist doch noch angenehmer als das Krebsessen. Am schönsten und fettesten sind die Krebse in den Monaten, deren Name kein R enthält und deshalb werden sie auch in dieser Zeit nur gefangen. Der Tagesfang hat seine Mühseligkeiten: da muß man mit den Händen blindlings in den Uferlöchern herumtappen, um den verborgenen Lichtscheuer zu packen. Dieser selbst ist aber auch nicht theilnahmlos dabei und packt oft noch besser zu als der Fänger, so daß er nicht bloß eine Masse Krebse sondern auch eine Hand voll blutiger Finger mit nach Hause bringt. Außer dem Fange in Reusen ist der Nachtfang ergiebig und belustigend zu gleicher Zeit. Man gebraucht dazu entweder den „Horker" oder die Kienfackel. Der Horker (ein Ausdruck aus dem Oderbruche, dem Lande der großen Krebse) ist ein etwas langer unten spitzer Stab, der unten einen Ring mit einem Netz enthält. In dieses Netz bindet man einen abgezogenen Frosch, es muß aber der bunte Grasfrosch Rana temporaria sein, denn durch den grünen Wasserfrosch werden sie nicht in das Netz gelockt. Solcher

Digitized by Google

mit Fröschen gespickter Horker hat man mehrere und sticht sie vom Ufer aus in den Grund. Hat man den letzten eingestochen so begiebt man sich zum ersten und fängt mit ihm das Aufziehen an. Jeder Zug bringt bei gutem Glück einige Krebse, die abwehrend herumzappeln und grimmig und verdrießlich zu sein scheinen, daß man sie wegraubt von ihrem Lieblingsgericht. Nach der Leerung des Netzes wird der Horker wieder eingestochen und nun setzt man den Weg so wie Ausziehen und Einstechen hin und her fort, so lange es beliebt. Ein solcher Horkersteig ist ein Dohnenstrich im Wasser.

Doch die Krone alles Fanges ist das Krebsleuchten. — Es ist ein herrlich schöner Sommerabend, alle Winde haben sich gelegt und in majestätischem Glanze neigt sich die Sonne ihrem Untergange zu, umflossen von strahlendem Purpur, und ihr verklärtes Antlitz noch zeigend in dem glatten Spiegel des Wassers. Die kleine Gesellschaft begiebt sich ans Ufer und setzt den Nachen in Bewegung, der sie sanft schaukelnd über die Azurfläche dahinträgt, während Freude und Gesang mit einander Kurzweil treiben und sich schäkernd fliehen und nahen, wie die sich leicht kräuselnden Wellchen um den Nachen herum.

Nach und nach entweicht der Beherrscher des Tages, allgemach erscheint das Heer seines Sternengefolges und der Schleier der Nacht senkt sich auf die fernen Ufer. Nun wird im Drahtkorb der fette Kien in Brand gesetzt und hell auf lodert die Flamme, die Gegend mit magischem Scheine erleuchtend. Die Theilnng der Arbeit beginnt: der eine Gefährte begleitet im Wasser watend den Kahn, der von dem zweiten vom hinteren Ende aus geschickt am Ufer entlang geleitet wird, während der dritte in der Spitze liegt, mit der Fackel die Tiefe erhellend. Und wie wimmelt es da auf dem Grund! die Krebse haben ihre Tageswohnungen verlassen und sind eben im Begriff, ihre Raubzüge anzutreten: da erscheint plötzlich das Licht, und betroffen liegen sie da, den Händen des Watenden zur Beute. Doch „Wenn man ihn fahen will, muß man ihn tapfer greifen, sonst hält er nirgend still." So bewegt sich langsam der einfache Fakelzug am Ufer dahin und bannt nicht bloß die nächtlichen Bewohner der Tiefe, sondern zieht in seinen Zauberkreis Mücken und Motten, die zu Tausenden allzu wagehalsig die Flamme immer näher und näher umkreisen, bis sie im Feuertode niedersinken, und durch ihre dahinschwimmenden Leichen die Straße des Zuges bezeichnen.

Nach und nach füllt sich der Boden des Kahns mit den gefangenen Krebsen, die vor Aerger und Verdruß über ihre Unvorsichtigkeit mit dem Schwanze auf dem Boden klatschen, wie ungezogene störrische Knaben, die aus Eigensinn mit den Füßen stampfen. Aber es hilft kein Stampfen und Klatschen: der Eigenwille wird gebrochen an der Consequenz der Erfahrenen.

Digitized by Google

Weiter und weiter geht die Fahrt, unbekümmert um die Mückenleichen, unbekümmert um den aus dem Röhricht und Schilfe aufgescheuchten Schlaf, bis endlich mit mildem Glanze der Mond die Ränder der Kieferwaldung versilbert. Nun ist der Fang zu Ende, die Fackel erlischt im Flusse, und ruhig gleitet der beutebelastete Nachen dem wohnlichen Ufer zu, vom Mondschein sicher geleitet. —

Digitized by Google

Eine Krabbe.

Es ist richtig, daß die Crustaceen unter den Ringelthieren hauptsächlich die Wasserthiere vertreten, jedoch erleidet dieses Gesetz wie überall Modificationen. Einige Crustaceen leben als Schmarotzer gleich Läusen auf anderen Thieren und bei diesem festen Pfahl- und Spießbürgerleben kommen sie in ihrer Entwicklung ganz zurück: in den jüngeren Lebensstufen, wo sie noch nicht ansässig geworden sind, sondern sich frisch und frei im Wasser herumtreiben, sind sie mit ausgebildeten Sinnorganen und Gliedmassen versehen, während sie bei ihrer stabiblen Ansiedelung eine rückgängige Metamorphose durchmachen — die Glieder verkümmern, die Sinnorgane verschwinden und die Schmarotzer sehen und hören nichts mehr von allem Leben um sich herum sondern sind nur auf Fressen und Vermehrung bedacht.

Fig. 96.

Entgegengesetzt diesen festhockenden Schmarotzern führt die Landkrabbe Gecarcinus ruricola (Fig. 96) in Westindien ein freies Wanderleben.

Aeußerlich scheint dieses Thier gar keine Aehnlichkeit mit dem Krebse zu haben, denn es besteht nur aus einem Stück, das wie eine Tasche aussieht, weshalb man auch die ganze Gruppe Taschenkrebse nennt. Diese Tasche, bei der Landkrabbe faustgroß, ist das Kopfbrustschild, der Schwanz ist gegen die enorme Entwicklung derselben beinahe ganz verkümmert, und man kann ihn bei der gewöhnlichen Lage des Thieres nicht sehen, weil er unter den

Digitized by Google

großen Leibestheil gebogen ist, ganz so wie bei dem gekochten Krebs, wenn er lebendig dem Tode des Siedens preisgegeben worden: ist er schon vor dem Kochen todt gewesen, so bekommt man ihn auf den Teller mit ausgestrecktem Schwanz. Sonst unterscheiden sich die Krabben in ihrem Bau eben nicht wesentlich von den Krebsen; was sie aber von diesen wesentlich verschieden macht, das ist ihre Lebensweise. Ihre Kiemenhöhlen sind nämlich sehr groß und mit einer großen Masse von Blättern besetzt, so daß sie die Feuchtigkeit lange darin aufbewahren können. Deshalb haben die Krabben auch das Wasser verlassen und krabbeln auf dem Trocknen herum.

Die schöne rothe Farbe, welche Krebse und Hummern erst durch das Kochen erhalten, besitzen die Krabben schon im lebenden Zustande und außerdem sind sie noch mit gelben Flecken geziert.

Die gebirgige Gegend, bis zu drei englischen Meilen von der Küste entfernt, ist der Aufenthaltsort der Krabben. Hier leben sie während des Tages in feuchten Höhlen ein bis zwei Fuß tief versteckt. Doch die pfiffigen Neger wissen diese Höhlen zu finden, verstopfen sie mit Gras und ziehen nach einigen Stunden den Pfropfen heraus, woran die Krabbe dann wie betäubt festhängt. Des Nachts verlassen sie ihre Wohnungen und weiden auf Flur und Höhen, unbekümmert ob sie in Plantagen gerathen und dem jungen Zuckerrohr Schaden bereiten. So durchleben die Krabben die Wintermonate, zu welcher Zeit sich die Eier entwickeln. Im Februar verlassen sie ihre Bergschlösser und quartiren sich in den Niederungen ein, und im März und April ergehen sie sich viel im Freien, um sich zu paaren. Im Monat Mai aber, wo jede Brust von Wanderlust erfüllt ist, da ist auch kein Halten mehr bei den Krabben: in unzählbaren Schaaren treten sie den Weg zum Meere an. Rücksichtslos durchschreiten sie Alles, was ihnen in den Weg kommt; keine Wohnung ist vor ihnen sicher, und darin richten sie ein solches Heidengepolter an, daß der Fremde von Gespensterfurcht befallen wird. Die Eingebornen fürchten sich jedoch vor ihnen nicht, sondern freuen sich ihrer als leicht zu erhaschender leckerer Beute.

Possierlich ist der Marsch, den sie machen: sie kriechen nämlich nicht gerade aus, sondern immer schief von der Seite, etwa wie Jemand, der die Diele beim Gehen nicht mehr recht inne halten kann. Daß dieser weite Weg für die plumpen Krabben ein sehr beschwerlicher sein muß, ist leicht zu sehen; aber was ist ihnen alle Mühe, alle Noth und aller Widerstand gegen die Sorge für ihre Nachkommen! Die kostbarste Bürde, die reifen Eier in das Meer als ihre Geburtsstätte zu tragen, läßt sie Alles überwinden.

Sind sie endlich im Meere angekommen, so beginnt das Laichen; die Embryonen entwickeln sich bald, und Alt und Jung erfreut sich bis August der Frische des Wassers. Nun aber treibt es sie wieder wie die Zugvögel

Digitized by Google

in ihre alten Landbesitzungen, der Marsch wird wieder angetreten und die junge Brut zum ersten Male auf die Wanderschaft geführt.

Doch wer zählt nun die Schaaren, welche die Erde bedecken: in manchen Jahren erscheint mehrere Tage hintereinander das Land meilenweit im vollständigen Sinne wie mit Krabben gepflastert und die Neger fallen in Schaaren über sie her, denn jetzt sind sie am schmackhaftesten und bilden mit Paradiesfeigen ein Mahl, gegen welches unsere Butterkrebse mit der schönsten Petersilienſauce ein gewöhnliches Proletariereſſen sind.

Digitized by Google

Schmarotzer.

In allen größeren Gruppen der Ringelthiere giebt es Arten, die darauf angewiesen sind, auf dem Körper anderer Thiere sich festzusetzen und von dem Blute derselben zu leben. Es sind ungebetene Gäste, die sich zur Tafel drängen, aber trotz ihrer Lästigkeit schwer zu vertreiben sind. Diese Thiere nennt man alle Schmarotzer, ganz abgesehen von der Verschiedenheit ihres Baues. Der sprachlichen Ableitung nach bezeichnet dies Wort Jemanden, der es versteht, sich mit lächelndem Gesicht einzuschmeicheln. Diese Eigenschaft besitzt aber kein Schmarotzer, der den Thieren angehört, sondern hier gehört widerwärtige Aufdringlichkeit, Unverschämtheit und Quälerei zum guten Ton.

Wenn nun auch das Schmarotzerleben unter den Ringelthieren sehr verbreitet ist, so zeichnet sich doch eine Gruppe unter ihnen besonders aus: die Milben sind eigentlich allzumal Schmarotzer, deren Zweck nur darin zu bestehen scheint, Menschen und Thiere zu peinigen und zu quälen, und die Nahrungsmittel zu verunreinigen.

Fast sämmtliche hierhergehörigen Thiere sind so klein, daß man sie kaum mit unbewaffnetem Auge wahrnehmen kann und ihr ganzer Bau ist im Allgemeinen so unvollkommen, daß sie Niemand auf den ersten Blick für Thiere ansehen wird, die der Klasse der Spinnen angehören.

Von Gliederung des Körpers ist bei ihnen keine Rede, sondern alle Leibestheile sind in eine ringellose Maße verschmolzen, an der acht Beine sitzen. Der Mund ist bei ihnen die Hauptsache; er besteht aus einem Saugrüssel, in welchem zwei Stacheln zum Verwunden stecken. Der Magen ist groß und hat noch an den Seiten mehrere Blindsäcke. Von den Sinnorganen sind zwei Taster vorhanden, Augen fehlen meistens diesem kleinen Geschmeiß; ebenso sind es herzlose Geschöpfe, die sich aber in großer Schnelligkeit entweder durch Eier oder auch durch lebendige Junge vermehren, in ihrer Ju-

Digitized by Google

gend nur sechs Füße haben und nach einem Puppenzustande erst achtbeinig auftreten.

So einladend auch sonnige Triften und Wiesen zum Lagern sind, so hat man sich doch vorzusehen, daß man nicht von den Zecken oder Holzböcken (Jxodes ricinus) heimgesucht wird. Dieses kleine, schwarze Gesindel treibt sich nämlich im Grase herum und weiß jederzeit die Gelegenheit zu erspähen, um sich in die Haut einzubohren und im Blute zu schwelgen. Dabei verfährt es so behutsam, daß man den lästigen Gast erst bemerkt, wenn er vollständig festen Fuß gefaßt hat. Und dann hat man sich zu hüten, das Thier herauszureißen, denn die widerhakigen Freßwerkzeuge (Fig. 97 A von oben a Unterlippe b Kiefer, B Unterlippe von unten C von oben, D Mundtheile von unten a Taster) geben nicht nach, sondern bleiben in der Haut stekken und verursachen Entzündung. Oel jedoch kann der Holzbock nicht vertragen: bestreicht man ihn damit, so verläßt er freiwillig und schadlos seinen Wirth

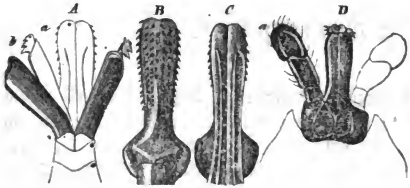


Fig. 97.

Das arme Vieh auf der Weide besitzt aber dieses Mittel nicht, und deshalb wird es erschrecklich von den Zecken geplagt; die kleinen Quälgeister bohren sich fest und verlassen nicht eher ihren Wohnort, als bis sie sich so voll Blut getrunken haben, daß sie sich nicht mehr rühren können und willenlos abfallen. Solche Zecken findet man auf den Wegen, die das Vieh häufig passirt, oder in Ställen von der Größe einer Haselnuß: sie liegen regungslos da und strecken alle acht Beine von sich; alle Besinnung scheinen sie vertrunken zu haben.

Doch nicht bloß das Rindvieh wird von diesen Blutsaugern gequält, sondern vornehmlich unser Federvieh, dessen Ställe und Nester von Milben wimmeln. Die Stubenvögel soll man von diesen Peinigern befreien können, wenn man in das Bauer Springstäbe von Rohr, anstatt von Holz macht: bei Tage gehen die Milben auf dasselbe und man kann es vor der Nacht entfernen, ehe die Schmarotzer die Vögel wieder besuchen. Die Hausthiere sind es aber auch nicht allein, welche dieser Plage ausgesetzt sind, sondern die Milben wissen überall ihre Herberge zu finden; selbst Schlangen und Schildkröten sind vor ihnen nicht sicher und Insekten werden von ihnen bis auf den Tod gepeinigt, da sie bei denen listig solche Stellen des Leibes belagern, wo jene weder mit Füßen noch Kiefern aufräumen können.

Digitized by Google

Viele Leute kaufen gern Backpflaumen, welche aussehen, als ob sie mit Mehl überstreut wären, weil sie meinen, das sei Zucker, den die Pflaumen ausgeschwitzt haben. Doch die guten Hausfrauen irren sich bedeutend: der Zucker ist weiter nichts als eine Unzahl lebendiger Milben, welche sich die Pflaumen zum Schmause ausersehen haben; und die Händler sind froh, wenn sie selbige verkaufen können, denn dann werden sie ihnen nicht mehr weiter durch die Schmarotzer zerstört.

Ein Leibgericht giebt es, welches bei seinem Herannahen zur Tafel schon aus der Ferne verkündet, daß die eigentliche Mahlzeit vorbei ist und nur noch der Magenschluß folgt. Es ist sonderbar, daß der Mensch, der es sonst liebt, daß durch die Speise der Geruchsinn gar nicht unangenehm berührt wird, in dem Käse sich ein Nahrungsmittel bereitet, das er erst für schmackhaft hält, wenn es das ganze Speisezimmer mit einem Geruch anfüllt, der wetteifert mit dem Unangenehmsten, was der Nase geboten werden kann. Je älter und trockner der Käse wird, desto mürber und schmackhafter ist er, aber dann ist es eigentlich gar nicht mehr ein Käse: man hat mit Behagen gespeist, wünscht sich eine gesegnete Mahlzeit und weiß vielleicht nicht einmal, daß man mit jedem Bissen Tausende von den Einwohnern eines Milbenstaates verzehrt hat, gar nicht der kleinen unschuldigen Maden zu gedenken, die als Pensionäre in diesem Staate leben. Nicht alle Speisen unterwirft der Mensch den Gesetzen der Kochkunst: Milben und Maden verzehrt er lebendig mit Haut und Haaren.

Neben dem Käse lassen sich noch eine Masse Nahrungsmittel anführen, die sämmtlich als Wohnstätten der Milben sich zeigen; namentlich sind es die trocknen Gemüse und vor allen Dingen das Mehl, in denen sie hausen, so daß eine Mehl- und Vorkosthandlung eine Welt verschiedenster Arten dieser Schmarotzer darstellt.

Nicht aber bloß Ekel und Widerwillen erregen die Milben durch ihr Vorhandensein in unseren Speisen, sondern uns selbst peinigen sie, indem sie unsere Haut zur Wohnung aufsuchen. Des Holzbockes haben wir schon Erwähnung gethan, er hat aber in Persien einen Verwandten, die persische Saumzecke Argas persicus (Fig. 98 a natürliche Größe b stark vergrößert), welche als die Riesin unter den Milben anzusehen ist. Und wie man überall von den Riesen wunderbare und fabelhafte Geschichten erzählt, so kann man

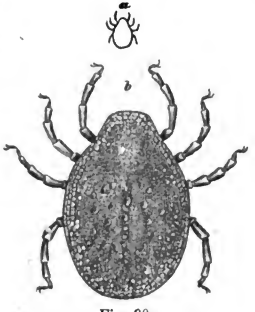


Fig. 98.

Digitized by Google

auch von dieſer Milbe in der Reiſe des jüngeren Kotzebue durch Perſien Wundergeſchichten leſen: die Stadt Miana ſüdlich von Tauris iſt die eigentliche Reſidenz dieſer Rieſenmilben, welche in ganz Perſien als giftig gefürchtet werden. Die Einwohner ſelbſt werden nicht von ihnen gebiſſen, aber über Reiſende fallen ſie her und vergiften ſie, ſo daß ſie unter Wahnſinn und Convulſionen nach 24 Stunden ſterben.

Wir können froh ſein, daß wir nicht in Miana wohnen: denn wenn es auch mit der Vergiftung nicht ſo arg ſein wird, ſo mag doch die Laſt dieſer Thiere groß genug ſein und unſere Bettgefährten, die Wanzen, bei weitem übertreffen.

Doch Geduld, unſere eigene Haut kann ſich zu einem Klein-Miana geſtalten! Mit unbewaffnetem Auge bemerken wir in unſerer Haut lauter kleine Vertiefungen, welche unregelmäßig neben einander liegen. Dieſe Vertiefungen ſind etwa nicht Löcher der Haut, ſondern bloße Einſackungen, von denen jede die Wurzel eines Haares einſchließt. An einigen Stellen der Haut erkranken dieſe Haarwurzeln und es bildet ſich ſtatt eines geſunden Haares ein ganzes

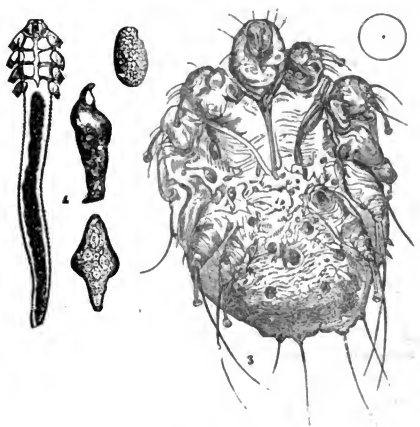


Fig. 99.

Bündel verkümmerter und hiervon trägt die Balgmilbe Simonea folliculorum (Fig. 99 1 in verſchiedenen Entwicklungsformen) die Schuld. Am entwickeltſten zeigen ſich dieſe Thiere auf der Naſe, wo ſie unter dem Namen Miteſſer bekannt ſind. Es ſind achtbeinige Milben, deren Leib ſich in

Digitized by Google

einen langen Schlauch fortsetzt, welcher eine Masse Eier enthält. Nach und nach wird dieser Schlauch immer kürzer und das ganze Thier ist vielleicht nur die Larve einer noch unbekannten vollkommnen Milbe. Und wie manches schöne Gesicht wird namentlich auf der Stirn durch häßliche Finnen verunziert! Auch diese kleinen Geschwüre entstehen durch eine Milbe, die in der Haut wohnt.

Wir gestehen, daß wir gerade nicht angenehme Bilder vor das Auge führen, aber es hilft nichts, wir müssen noch eins zeigen, das als die Krone des Häßlichen und Widerwärtigen gelten kann; in Fig. 99 2 erblicken wir dieselbe in 350facher Linearvergrößerung, es ist die Krätzmilbe Acarus scabiei. Der Kopf dieses ekelhaften Thieres enthält die Kiefer, mit denen es sich in die Haut einfrißt; die vier Vorderbeine endigen in einen Napf zum Ansaugen, die Hinterbeine sind mit einer langen Borste besetzt. Der ganze Körper ist runzlig und trägt eine Masse beweglicher Warzen und Borsten. Die Milben sind getrennten Geschlechts; die kleineren Männchen haben eine Lebensdauer von sechs Wochen, während die Weibchen vier Monate leben und in dieser Zeit an 50 Eier legen, aus denen sich erst sechsbeinige Larven entwickeln, die nach acht Tagen sich häuten und dann als achtbeinige Milben leben.

Nun giebt es einen widerlichen ansteckenden Hautausschlag, der sich besonders an den weichen Stellen der Haut, namentlich zwischen den Fingern zeigt und der unter dem Namen der Krätze bekannt ist, weil man sich gezwungen fühlt, das unausstehliche Jucken der krankhaften Stellen durch Kratzen zu vertreiben. Wie kommt nun diese Krankheit, die sich häufiger im südlichen Europa einstellt als bei uns, die wir auch schon mehr an Reinlichkeit gewöhnt sind, mit jener Milbe zusammen? Der arabische Arzt Ebenzoar schreibt schon im 12. Jahrhundert, daß eine Milbe die Krätze verursache, und seit alten Zeiten weiß auch das niedere Volk Südeuropas das schon. Obgleich nun in den vorigen Jahrhunderten Naturforscher und Aerzte dieselbe Meinung hegten, so kam die häßliche Milbe wieder in Vergessenheit, bis sie 1829 einen wissenschaftlichen Streit erregte, der das Resultat brachte: die Milbe erzeugt unzweifelhaft die Krätze. Positiv angestellte Versuche bestätigten die Wahrheit.

Setzt man sich eine solche Milbe auf die Haut, so beginnt sie sogleich ihre Thätigkeit: sie stellt sich auf die Vorderbeine, stützt sich auf die hinteren Borsten und durchbohrt senkrecht die Oberhaut. Nach etwa zehn Minuten ist diese Arbeit vollendet, die obere Hautschicht ist durchdrungen und nun geht das Wühlen weiter bis zu der eigentlichen Lederhaut. In diese jedoch geht sie nicht, sondern bleibt zwischen diesen beiden Schichten, die durch das Schleimnetz ausgefüllt werden, in welchem sie, einem kleinen Maulwurfe gleich,

Digitized by Google

Gänge wühlt, welche die Länge eines Zolles erreichen können. Die Weibchen graben längere Höhlen als die Männchen. Es ist natürlich, daß diese kleinen Bestien durch ihr beständiges Arbeiten ein lästiges Jucken verursachen müssen. Um dies nun zu vertreiben, kratzt man sich, die Höhlungen werden aufgerissen, es entsteht eine Entzündung und — die vollständige Krätze ist da.

Daß eine solche Krankheit ansteckend sein muß, versteht sich von selbst: eine einzige sich übersiedelnde Milbe ist dazu hinreichend.

Der Fortschritt in der Naturwissenschaft ist immer nach zwei Seiten hin folgebringend. Einmal erweitert er die Einsicht durch die Offenbarung der Wahrheit und dann greift er praktisch regelnd in das Leben ein. Nachdem die Krätze in ihrem wahren Sein erkannt ist, wird es keinem Arzte mehr einfallen, dieselbe durch innere Mittel heilen zu wollen, die sämmtlich wirkungslos sind und die kleinen Maulwürfe der Haut nicht im geringsten stören, sondern ihnen nur Zeit lassen, sich gemächlich weiter auszubreiten und ihre Colonien der Einwohnerzahl nach zu vermehren. Hier hilft nur die Tödtung der Thiere durch äußere Mittel. Ebenso ist Jedem das Mittel des Schutzes vor der Ansteckung an die Hand gegeben: er braucht nur die Möglichkeit der Uebersiedelung dieser Schmarotzer abzuwehren, nicht in fremden unreinlichen Betten zu schlafen, keine alten Kleider von Unbekannten zu tragen, auf Reinlichkeit seines Körpers zu halten u. s. w., so werden diese lästigen ungebetenen Gäste bei ihm nicht Quartier machen.

Jetzt ist die Krätze nichts Gefährliches mehr, aber es giebt noch eine grauenhafte Krankheit, die nur mit dem Tode endet, die Krankheit des Antiochus, Sulla, Philipp II. und Ludwig XV. — auch die Läusesucht ist eine Krankheit, bei welcher durch Milben nach und nach der ganze Körper sich auflöst, so daß eine solche lustsieche Leiche nicht mehr in der Erde erst zu verfaulen braucht, wie der Todtengräber zu Hamlet sagt. Ebenso gehört noch hierher der böse Kopfausschlag, der unter den Namen Grind bekannt ist, sowie die Räude der Thiere. Nachdem wir die Plage durch die Milben bis zu ihrer gräßlichsten Höhe verfolgt haben, kann an uns leicht die Frage kommen: wozu ist denn nun aber dies abscheuliche Geschmeiß da, das schon durch seine Häßlichkeit Ekel erregt und den Menschen bis zum Tode plagt? Diese Frage müssen wir als eine unverständige zurückweisen. Von äußerer Zweckmäßigkeit ist in der Natur keine Rede; die Milben existiren nicht deßhalb, damit der Mensch gequält werde, sondern sie müssen da sein, um den Vernunftplan der Natur als Glied der großen Kette mit vervollständigen zu helfen, nach welchem Alles als Zweck und Mittel zu gleicher Zeit in einander greift und aus dem Tode das Leben sich wieder erhebt.

Ebenso kann in der Natur eigentlich von Häßlichkeit nicht die Rede sein. Häßlich ist nur das, was dem Vernunftgesetz widerspricht: die Naturgestalten

Digitized by Google

sind aber in ihrer Erscheinung vollkommen in Harmonie mit der Bedeutung derselben; alle Formen, so unendlich verschieden sie auch sein mögen, sind nur verschiedene Ausdrucksweisen bestimmter Gesetzmäßigkeit. Furcht, Ekel und Abscheu flößen die Naturgestalten nur da ein, wo die Einsichtslosigkeit waltet — fortschreitende Erkenntniß der Natur erschließt die ewige Nothwendigkeit im Gesetz, verschafft die sichere Waffe gegen die eindringende Gefahr, verscheucht allen Widerwillen und faßt die Fülle der Formen in die Harmonie der Schönheit zusammen.

Digitized by Google

Das Geschlecht der Arachniden.

„Pallas hörte den Ruhm der Mäonerin, jener Arachne,
Daß sie ihr selbst nicht weiche mit künstlicher Wollebereitung.
Nicht durch den Adel des Orts, noch der Herkunft, war sie gepriesen;
Sondern durch Kunst. . . .“

Da erwachte in ihr ob der Bewunderung der Nymphen der Stolz und sie vermaß sich gegen die Göttin, ihre Lehrerin —

„Und sie leugnet die Lehrerin ab, und beleidiget ruft sie:
Streite die Göttin mit mir! nichts ist, was besiegt ich verweigre!“

Keine Ermahnung der Göttin selbst half, der Wettkampf begann, und als der Arachne Gewebe vollendet, da kamen die früheren Bewunderer:

„Selbst nicht Pallas vermag, noch die Mißgunst, sagten die Nymphen,
Dir zu tadeln das Werk. An belebender Kunst und Gestaltung
Gleichst der Unsterblichen du; doch mit edlerer Seele belebt sie.“

Darob ereiferte sich die Tochter des Zeus und schlug mit dem Weberschiff die Arachne an die Stirn.

„Nicht erträgt es die Arme; das Seil anknüpfend, umschlingt sie
Muthig die Kehl'! Es enthebt die Hangende Pallas voll Mitleid,
Und: So lebe demnach, doch hange du, Frevlerin! ruft sie.
Und nach gleichem Gesetz (nicht schmeichele dir mit der Zukunft!)
Werde bestraft dein ganzes Geschlecht, und die spätesten Enkel.“

Der Fluch der Göttin ist noch nicht erlahmt, denn gehen wir in den Wald, so hängt überall an unsichtbar dünnem Seile eine Arachnide, eine

Digitized by Google

Enkelin der bitter Bestraften (Fig. 100) Verdienen die Spinnen, die fast allgemein verhaßten und gefürchteten Thiere, eine solche Abstammung? — Das hat der alte römische Dichter zu verantworten. Recht wird er aber immer behalten darin, daß die Feinheit ihres Gespinnstes von Niemand übertroffen wird — und das hat er doch nur eigentlich mit der Metamorphose der Arachne sagen wollen; und den Naturforschern hat er Gelegenheit gegeben, einem häßlichen Thiere einen schönen Namen geben zu können. Die eigentliche genauere Kenntniß des Baues derjenigen Thiere,

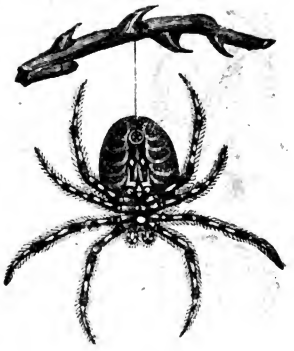


Fig. 100.

welche die Klasse der Arachniden bilden, und somit ihre richtige Stellung in der Thierreihe, gehört erst der neueren Zeit an: Linné rechnete sie noch zu den ungeflügelten Insekten. Jedoch zeigt sich leicht, daß sie in die Nähe der Krebse gehören, zwischen denen und ihnen die Krabben ein Verbindungsglied bilden; daß sie also den Kreis der Cruſtaceen mit einnehmen.

Schon ihre Leibestheilung trennt die Spinnen vollständig von den Insekten: während bei diesen der Körper sich in drei deutlich von einander geschiedene Stücke sondert, so sehen wir auf den ersten Blick bei der hängenden Kreuzspinne Epeira diadema (Fig. 100), daß ihr Leib in zwei hinter einander liegende Theile zerfällt. Ganz wie bei den Krebsen besteht hier der vordere Theil aus der Kopfbrust, während der andere den Bauch darstellt. Aber das Verhältniß der Größe dieser beiden Körperabschnitte hat sich umgekehrt, denn während bei den Krebsen die Kopfbrust den größten Theil des ganzen Leibes einnahm, wogegen der Bauch entweder schwanzartig verkleinert oder, wie bei den Krabben, beinahe ganz verkümmert war: so sehen wir bei den Arachniden im Allgemeinen den Bauch seiner Größe nach die Kopfbrust bedeutend überragen, und nur eine Familie derselben, die Scorpione, in den Größenverhältnissen der Leibestheile sich den Krebsen wieder nähern. Deshalb trennen sich auch die Arachniden, deren Hauptvertreter die Spinnen sind, wieder als besondere Klasse von den Krebsen.

Bei den Spinnen bildet der Kopf mit der Brust den ungetrennten kleineren Körpertheil. Am Kopfe sind die Mundtheile beachtenswerth, denn es sind furchtbare Mordwaffen, die jene der Klapperschlange noch weit hinter

Digitized by Google

Fig. 101.

Fig. 102.

sich lassen. Fig. **101** zeigt uns dieselben von oben: wir erblicken zwei starke Oberkiefer, die in Klauen (b) endigen, welche gegen die unteren Stücke (c) wie ein Federmesser eingeschlagen werden können (d). In Fig. **102** sehen wir die plattenförmigen Unterkiefer, von wo aus seitlich die fünfgliedrigen Tasten stehen. Die Oberkiefer erinnern vollständig an die Giftzähne der Schlangen, denn innerhalb am Grunde derselben liegt eine Giftdrüse, die mit einem Kanal in Verbindung steht, der sich durch den ganzen Oberkiefer hindurch zieht und an der oberen Spitze nach außen mündet. Haut nun die Spinne ihre Klauen in ihr Schlachtopfer ein, so fließt das Gift plötzlich durch jenen Kanal in die Wunde und das Thier ist in einem Augenblick nicht bloß zerfleischt, sondern auch vergiftet. Fühlhörner wie die Krebse oder Insekten hat keine Spinne, dagegen trägt ihr Kopf eine Gruppe von Augen. Diese sind nicht zusammengesetzt, wie bei den Krebsen, sondern einfach und leuchten des Nachts wie die Augen der Eulen und Katzen, deren Eigenschaften die Spinne in sich vereinigt. Der Anzahl nach sind es eigentlich immer acht, denn unter 50 Gattungen sind nur 5, die sechs Augen haben. Die gegenseitige Stellung derselben wechselt aber sehr und dient deshalb zu Gattungsunterschieden. Bei der Kreuzspinne (Fig. **101**) bilden sie drei Gruppen: vier (e) stehen in der Mitte und je zwei (f) stehen rechts und links.

Außer den Augen sind bis jetzt bei den Spinnen noch keine anderen Sinnorgane entdeckt; aber obgleich diese heimtückischen feigen Thiere keine Ohren haben, so werden sie doch gefesselt durch Musik: sie verlassen beim Klange derselben ihre verborgenen Schlupfwinkel und scheinen mit Wohlbehagen in den Tönen zu schwelgen.

Fig. 103.

Außer den Kiefern und Augen trägt die Kopfbrust vier Paar siebengliedrige Beine, Fig. 84 oder **108** a bis f, welche in zwei starke Krallen endigen (Fig. **103**), die auf der unteren Seite vollständig wie Kämme gebildet sind. Gewöhnlich sind die Beine mit Haaren besetzt, die ihnen ein widerwärtiges Ansehen geben.

Der Bauch trägt nie Beine, dagegen ist der hintere Theil mit den eigenthümlichen Spinnwarzen besetzt (Fig. **104** f. S. **231**), deren sich bei den Vogelspinnen vier, bei allen übrigen sechs finden. Jede Warze ist wie ein abgestumpfter Kegel gebildet, dessen

Digitized by Google

obere freie von einem Borstenkranze umgebene Platte eine Unzahl der feinsten Oeffnungen zeigt. Was nun noch die Farbe der Spinnen anbetrifft; so zeigen sie hierin die Eigenthümlichkeit aller nächtlichen Thiere: der Glanz und die Gluth des Tagesgestirns hat sie nicht mit dem Zauber der Farbenpracht bemalt, sondern die düsteren unheimlichen Schatten der Nacht haben sich auf ihren Körper gelagert. Sieht man diese Unholde der Finsterniß jedoch etwas genauer an, was freilich Wenigen vor Abscheu möglich sein wird, so ist man überrascht durch Zierlichkeit und Mannigfaltigkeit der Zeichnung. Wie schon die äußere Gestalt die Spinnen als bestimmte Klasse von anderen absondert, so auch der innere Bau. Vom Munde aus erstreckt sich durch das Thier gerade hindurch der Darm; dieser erweitert sich in seinem Verlaufe zweimal zu einem Magen, erstens in der Kopfbrust und dann im Bauche; Der erste Magen ist von einer Masse von Blinddärmen umgeben. Eine Menge Gänge führen die Galle in den Darm. Oberhalb dieses Kanals liegt im Bauche ein Schlauch, der mehrere Male eingeschnürt ist: es ist das Herz, von welchem eine Menge kleiner Arterien das Blut durch den Körper verbreiten, zu den Athmungsorganen führen und endlich zum Herzen zurückbringen.

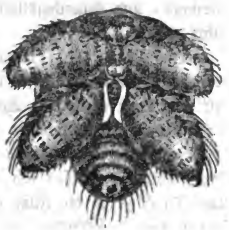


Fig. 104.

Wir sehen in den bisherigen inneren Organen keinen wesentlichen Unterschied der Spinnen von den Krebsen, derselbe tritt aber scharf hervor in dem Athmungsorgan. Die Spinnen leben in der Luft und deshalb verhalten sie sich zu den Krebsen wie die Landschnecken zu ihren Wasserverwandten. Dieses ihres Lebenselementes wegen reicht die Kieme nicht mehr aus, sondern das Athmungsorgan gestaltet sich zur Lunge. Auf der unteren Fläche des Bauches finden sich zu beiden Seiten feine Querspalten, welche zu inneren Säcken führen. Diese Säcke sind mit feinen nebeneinanderliegenden Platten, gleich den Blättern eines Buches, ausgefüllt, auf deren Flächen das Blut circulirt — es sind die Lungen.

Außer den Generationsorganen, welche auch im Bauche liegen, ist derselbe ganz mit dem sogenannten Fettkörper ausgefüllt, wie dies auch bei den Insekten der Fall ist. Wie alle Raubthiere, so können die Spinnen lange hungern, und eintretender Mangel an Nahrung oder die lange Zeit des Winterschlafs bei den länger als ein Jahr lebenden nöthigt sie, wie Bären und Dachse von ihrem eigenen Fette zu leben, das sich bei dieser Gelegenheit ganz wie bei den genannten Thieren in das Blut auflöst und so als Neu-

Digitized by Google

bildungs- und Athmungsstoff den verschiedenen Theilen des Körpers zugeführt wird.

Die Muskelfasern der Spinnen besitzen eine enorme Reizbarkeit, denn die Bewegungen gehen, wo es sich um das Ueberfallen des Raubes handelt mit einer fabelhaften Schnelligkeit vor sich, so daß der unbefangene Betrachter dadurch in Schauer und Schrecken versetzt wird.

Jedoch der letzte Factor aller Bewegung bleibt der Nerv. Von zwei Hauptknoten verzweigen sich die Nerven in den Körper, und namentlich sind nach Dürkheim die Füße von einer Masse der feinsten Fäden durchzogen, so daß diese die fehlenden Fühlhörner ersetzen. Vielleicht ist bei keinem Thiere der Gefühlssinn so außerordentlich entwickelt, wie bei den Spinnen, denn es giebt kein Wesen, das so leise Einwirkungen von außen wahrnimmt, wie sie; namentlich zeigt sich dies an der Empfindlichkeit gegen die Witterung: da wo noch kein Geschöpf eine Ahnung von dem Wechsel derselben kund giebt, da ist die Spinne ganz ergriffen davon, so daß sie das genaueste und schärfste lebendige Barometer und Thermometer zu gleicher Zeit abgiebt.

Sämmtliche Arachniden sind getrennten Geschlechts und ihre Fortpflanzung geschieht nur durch geschlechtliche Zeugung; ebenso durchlaufen sie keine Metamorphose — abermals ein wesentliches Unterscheidungszeichen von den Insekten. Die Männchen sind immer kleiner als die Weibchen und das eheliche Leben ist für die ersteren ein wahrhaft erbärmliches: sie stehen freilich nicht unter dem Pantoffel aber unter der Giftklaue des herrschsüchtigen Weibes. Getrennt von Tisch und Bett leben sie bis zur Zeit der Begattung: das kleine schwache Männchen naht schüchtern mit Liebkosungen, die oft mit Hohn und Verachtung zurückgestoßen werden. Gefällt es der weiblichen Majestät, so ist der Akt der Zuneigung von kurzer Dauer und bald ist der Mann wieder der elend Verachtete, der sich schnell in seine niederen Lebensverhältnisse zurückziehen muß, wenn er nicht als Opfer teuflischer Tödtungslust des fürchterlichen Weibes fallen will. Die Art der Begattung ist eine so eigenthümliche, wie sie sonst nicht wieder vorkommt: die Taster, sonst nur zum Fressen gebraucht, übernehmen den Prozeß, der die Gattung unsterblich macht. Mit Abscheu wendet sich der unbefangene Mensch zurück von einer Erscheinung, die alle natürlichen Verhältnisse der Zuneigung und Hingebung auf gräßliche Weise umzukehren scheint.

Die edlen Triebe der Geselligkeit und Freundschaft sind dem mordlustigen Thiere fremd, das der ganzen Welt feindlich gegenüber steht, alles Schwache um sich herum aus bloßer Lust tödtet, vor dem Starken aber in schmählicher Feigheit sich verbirgt. Aber doch ein edler Trieb ist ihr geblieben: der weibliche Drache arbeitet und opfert sich auf für seine Nachkommenschaft. Die Eier werden in ein dichtes Gespinnst eingeschlossen, welches an

Digitized by Google

sichere Orte gebracht wird, um es vor Wind und Wetter und sonstiger Unbill zu schützen.

Hiermit sind wir angelangt bei der eigentlichen Bedeutung der Spinnen, bei der Bedeutung, die ihnen den schönen Namen der Arachniden, der Nachkommen der Arachne verschafft hat. Und wenn von dieser wunderbaren Thätigkeit der Spinnen die Rede ist, so vergißt der Beschauer alle übrigen Eigenschaften dieser sonderbaren Thiere und versenkt sich staunend in die Industrie des Thierreichs.

In den Spinnwarzen befinden sich Drüsen, welche eine glashelle Flüssigkeit enthalten, die aus den Tausenden der Löcher heraustritt. Sobald diese Substanz an die Luft kommt, wird sie fest und eine Unzahl mikroscopisch feiner Fäden hängen neben einander (Fig. 105). Dieses Fadenbüschels bemächtigen sich die beiden Hinterbeine und drelliren ihn mit den kammartigen Klauen zu einem einzigen Faden zusammen (Fig. 106), gegen den unsere Haare aber immer noch die Stärke von Igelstacheln haben.

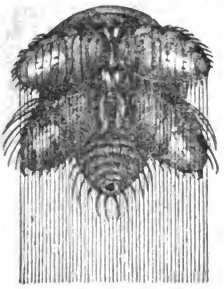


Fig. 105.

Nicht alle Spinnen verwenden ihre Kunstfertigkeit zur Webung von Fangnetzen, aber alle bereiten sich eine Wohnung und eine besondere seidene Hülle für die Eier, wie die Cocons der Seidenraupe.

Fig. 106.

Bon, der Präsident eines französischen Gerichtshofes, stellte zu Ende des 17. Jahrhunderts Strümpfe und Handschuhe von Spinnencocons her, von denen erstere 5, die letzteren etwas über ein Loth wogen. Reaumur berechnete hierauf im Auftrage der Akademie, daß man 55000 Cocons zu einem Pfund Seide brauche; später rechnete der Jesuit Termeyer nur 13800 heraus, und neuerdings hat der Engländer Rolt den Faden unmittelbar aus der Spinne abgehaspelt, und dabei gefunden, daß 6¼ Spinne so viel Seide liefern wie eine Raupe. Doch so interessant auch diese Versuche sind, so werden es doch nur immer einzelne Versuche bleiben, da es unmöglich ist Spinnenzucht wie Seidenbau zu betreiben: wer soll alle die Fliegen fangen, welche die Spinnen verzehren? und wenn sie Jemand auch gefangen hätte und mit seinem Futter nach Hause käme, so würde er ein Schlachtfeld mit Leichen finden, die im Wechselmorde gefallen. Swift schildert in Gullivers Reise nach Laputa, der Stadt der Projektenmacher, ergötzlich eine solche Spinnenzucht.

Digitized by Google

Wir bewundern die Geschicklichkeit der Vögel in dem Baue ihrer Nester, jedoch wird dieselbe noch übertroffen von den Spinnen.

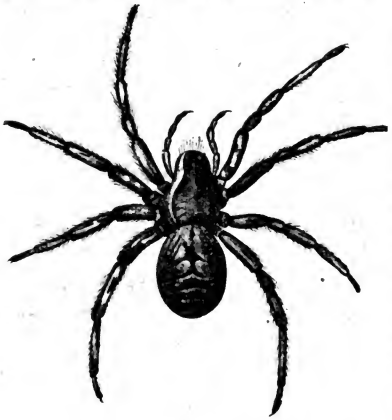


Fig. 107.

Zu den Ungethümen, welche durch Sagen zu wahren Gespenstern geworden sind, gehört die Tarantel Lycosa tarentula (Fig. 107). Diese große Spinne kommt hauptsächlich nur in der Gegend von Tarent vor, welcher Stadt sie auch ihren Namen verdankt. Sie gräbt sich eine Höhle von der Tiefe einiger Zolle, die sie mit selbstgefertigten Seidentapeten bekleidet; in derselben liegt sie versteckt wie der Tiger, heimtückisch lauernd auf ihre Beute; naht sich ein harmloses Insekt, so stürzt sie mit rasender Schnelligkeit auf dasselbe, tödtet es und schleppt den Leichnam in ihre Höhle. Doch liebt sie auch die Jagd wie der Fuchs, kehrt aber von den weitesten Streifzügen immer wieder zu ihrer Höhle zurück; ein Fangnetz webt sie nicht. Die eingesponnenen Eier trägt sie fortwährend mit sich herum und vertheidigt sie gegen Räuber, selbst die Jungen bleiben bis nach der ersten Häutung auf ihr sitzen.

Schon 1599 beschreibt Ferrante Imperato die Folgen des Bisses dieser Spinne: der Kranke verfällt in eine Melancholie, von welcher er nur durch einen tollen Tanz, durch den er endlich schweißgebadet in Erschöpfung niederfällt, geheilt werden kann, jedoch nur zeitweise, denn jedes Jahr, oft 30 Jahre hinter einander, kehrt der wahnsinnige Tarantel tanz wieder. Dies ist eine von den unausrottbaren Fabeln: freilich existirt diese sonderbare Krankheit, aber was hilft es, daß schon im 17. Jahrhundert italienische Aerzte dieselbe für eine Nervenkrankheit erklärt haben, bei deren Entstehung von einem Spinnenbiß nie die Rede ist? Die Vorurtheile sind die liebsten Kinder der Phantasie, der Mensch hätschelt und pflegt sie so lange, bis sie ihm über den Kopf wachsen und seinen nüchternen gesunden Verstand tyrannisiren.

Die Tropensonne erzieht sowohl im Pflanzen- wie im Thierreich kolossale

Digitized by Google

Formen, gegen welche die Verwandten der höheren Breiten als Pygmäen erscheinen. So besitzt das mittlere Amerika in der Vogelspinne Mygale Blondii (Fig. 108) ein haariges Ungeheuer, dessen Körper ohne die

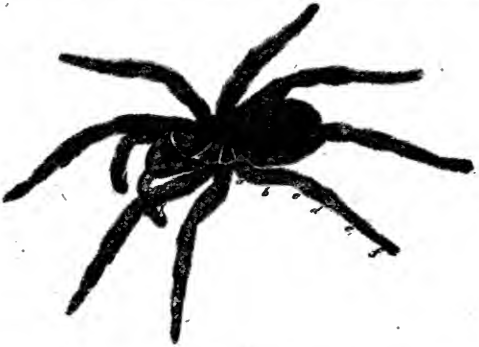


Fig. 108.

Beine drei Zoll lang ist, und welches ein Fangnetz von einer solchen Stärke stricken soll, daß sich wohl kleine Kolibris darin verhaspeln können, die sie dann verschlinge. Das ist aber auch wieder Fabel, obgleich Beschreibungen und Abbildungen davon genug zu finden sind: die Vogelspinnen stricken gar keine Fangnetze, sondern weben nur Tapeten für ihre Wohnungen und außerdem frißt keine Spinne warmblutige Thiere, so daß also die niedlichen Kolibris in dieser Beziehung ganz sicher sein können. Wohl aber ist erklärlich, daß der Biß von einer Vogelspinne beim Menschen Entzündung hervorbringen kann.

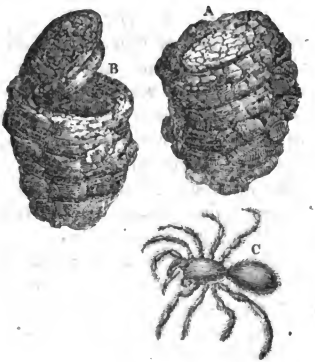


Fig. 109.

Die wirklichen Thatsachen der Natur sind schon wunderbar genug, daß es nicht erst noch nöthig ist, die Wunder der Dichtung in sie hineinzuweben. Betrachten wir nur die südeuropäische Mauerspinne Mygale caementaria (Fig. 109 c); an

Digitized by Google

Abhängen in festem Boden baut das Thier eine Höhle, erst senkrecht, dann wagerecht über einen Fuß lang; diese Höhle ist glänzend austapeziert und von außen geschlossen (A); der Verschluß besteht in einer Thür aus Erd- und Fädenschichten, die durch ein oberes Scharnier auf und zu bewegt werden kann (B), durch ihre eigene Schwere aber schon von selbst zufällt. Verborgen in der Wohnung sitzt der Bauherr und wittert er einen Fremdling, der neugierig die Thür öffnen will, so stürzt er hervor, greift von innen in die am unteren Rande der Thür befindlichen Löcher und hält mit Gewalt dieselbe zu; unterliegt er der Gewalt des Einbruches, so läuft er davon wie ein feiger Hund — — ist das nicht Wunders genug? — :

Verlassen wir die Wohnung dieser merkwürdigen Spinne und besehen wir unsere eigene, so finden wir in den Zimmern, die lange unbewohnt und nicht regelmäßig gereinigt waren, einen anderen Miether eingezogen, der die obere Ecke eingenommen hat mit einem großen mousselinartigen Gewebe, das er wie ein Vogelsteller für den Fang ausgespannt hat; wie dieser, so sitzt er in einer kleinen Hütte, aus der er herauslugt auf die dummen unvorsichtigen Thiere, die sich in seinem Netz fangen: dies ist unsere bekannte Hausspinne Aranea domestica (Fig. 110), welche für die Hausfrauen ein Gegenstand unwiderstehlichen Abscheues ist.

Fig. 110.

Doch die Arbeit der Hausspinne ist nur ordinäres Gewebe gegen das künstliche Gespinnst der Kreuzspinne: sie hält den Wettstreit mit jeder Weberin aus, und der Sieg wird stets auf ihrer Seite sein — das ist die schöne, von Nymphen bewunderte und von Pallas Athene aus Rache schmachvoll verwandelte Arachne. Es gewährt ein großes Vergnügen, diese schöne mit drei Kreuzen geschmückte Weberin arbeiten zu sehen. Garten und Wald sind ihr liebster Aufenthalt. Wir sehen sie die letzte Spitze eines Zweiges erklimmen und einen Faden von bedeutender Länge spinnen; derselbe flattert frei im Winde herum und die kluge Spinnerin verfolgt ihn genau, bis er irgend wo an einem anderen Zweig festhängt. Ist dies geschehen, so wird er straff angezogen und als Brücke benutzt, die mehrere Mal hin und her passirt wird, um sie selbst dauerhafter zu bauen.

Von diesem ersten Faden werden nun Schnüre gezogen, die in weiten Abständen den Rahmen des Gewebes bilden sollen. Ist dieser vollendet, so begiebt sich die Spinne auf den obersten Balken, heftet in der Mitte einen Faden an und läßt sich fallen; aber sie fällt nicht zur Erde, sondern schwebt

Digitized by Google

an einem Seile, das sich aus ihrem Leibe immer mehr abwickelt, bis sie den untersten Balken erreicht hat. Hier angekommen, erklettert sie die neue Stange bis zur Mitte, knüpft daselbst einen neuen Faden an und klettert — denselben verlängernd und ihn sorglich mit einem Fuße freihaltend, daß er sich nicht mit dem alten vereinige — weiter empor bis zum obersten Querbalken, woselbst sie den neuen Faden an geeigneter Stelle anheftet, der nun mit dem senkrechten ein Dreieck bildet. Abermals begiebt sie sich in die Mitte, um nach einer anderen Stelle des Rahmens einen Strahl zu ziehen, und diese Thätigkeit wird so lange fortgesetzt, bis vom Mittelpunkt aus genügend viel Strahlen nach allen Richtungen des Rahmens gezogen sind. Nun ist die Kette des Gewebes fertig und die fleißige Weberin beginnt den Einschlag. Derselbe besteht aus einem einzigen Faden, der vom Mittelpunkt der Kette beginnt und sich spiralförmig in immer weiteren Kreisen durch sämmtliche Strahlen der Kette hindurchzieht, so daß lauter Trapeze entstehen, die immer an Länge zunehmen, je mehr sie sich vom Mittelpunkt entfernen. Bei der fortschreitenden Arbeit werden die alten Fäden natürlich immer als Brücke benutzt und der neue Faden behutsam mit dem einen Fuße von den andern entfernt gehalten: um die längste äußere Seite des Vierecks zu ziehen, muß sie immer alle drei anderen Seiten durchlaufen.

Endlich ist das kunstvolle Gewebe vollendet, aber es ist bloß das Fangnetz, noch fehlt die Wohnung. Dazu sucht sich die Spinne am oberen Rahmen einen geschützten Ort aus, woselbst sie ihre seidene Zelle hinbaut. Wie nun zu der versteckten Hütte des Vogelstellers eine Leine nach dem Netze geht, damit er dasselbe regieren könne, so spinnt auch die Spinne einen straffen starken Faden von ihrer Zelle aus nach dem Mittelpunkte des Gewebes. Und dieses Tau ist ihre letzte Arbeit, sie ruht und freut sich des kommenden Fanges. Daneben späht der versteckt sitzende Liebhaber nach den stieren Augen seiner mächtigen Herrin, ob sie lüsternen Blickes ihn suchen und einladen wird zum gefährlichen Stelldichein.

Im Sonnenschein sehen wir die Kreuzspinne in der Mitte ihres Gewebes sitzen, mit dem Kopfe nach unten, weil ihre Augen wie die der Eule das Licht nicht vertragen können; bei schlechter Witterung jedoch und des Nachts verbirgt sie sich in ihrer Wohnung. Aber welches Thier ist ihr hier zu vergleichen? die gespannteste Aufmerksamkeit durchzuckt den ganzen Körper, ein Fuß ruht fortwährend auf dem Verbindungsseil: entsteht dort durch ein sich verirrendes Insekt die leiseste Bewegung an irgend einer Masche, so paart sich plötzlich die Kühnheit des Löwen mit dem Blutdurst des Tigers und der Bosheit der Schlange — wie ein Pfeil gleitet die Bestie an ihrer Strickleiter entlang dem wehrlosen Thierchen entgegen, um dasselbe zu zerfleischen und zu vergiften. Ist sie gesättigt, so umspinnt sie dasselbe zur Aufbewahrung,

Digitized by Google

aber in der Zeit des Hungers schwelgt sie in dessen Lebenssaft. So treibt die Kreuzspinne ihre Lebensweise den Sommer hindurch; im Herbste legt sie Hunderte von Eiern, spinnt sie sorglich in ein dichtes Gewebe und verbirgt den Cocon. Nun ist ihr Lebenskreis vollendet: sie stirbt und hinterläßt ihrer Brut den Fluch der Pallas Athene.

Wie herrlich leben nicht die Nixen in ihren krystallnen Palästen auf dem Grunde des Wassers! ewige Jugend, Schönheit und Heiterkeit sind ihr Schmuck und mit schalkhafter Verlockung ziehen sie manchen jungen Fant in die Tiefe! Doch die Tiefe, worin die Nixen ihr Hoflager aufgeschlagen haben, ist die Tiefe der Phantasie — die Tiefe des Wassers wird von solchen holden Gestalten nicht bewohnt. Und doch! blicken wir nur genau durch den klaren blauen beweglichen Spiegel: dort unten erblicken wir Wohnungen, schön und prächtig von Seide gewirkt. —

Schauen wir auf den Grund irgend eines stillstehenden Wassers, so sehen wir daselbst eine Spinne emsig beim Weben beschäftigt — es ist die Wasserspinne Aranea aquatica (Fig. 111): dicht auf dem Boden fertigt sie ein kleines aber sehr dichtes Gewebe, das sie mit Ankertauen an herumstehende Wasserpflanzen befestigt. Ist das Stück Arbeit vollendet, so steigt sie zur Oberfläche des Sees, wirft sich auf den Rücken und streckt den Bauch aus dem Wasser. Bei diesem Manöver sehen wir sehr bald, daß der Bauch wie Queckſilber glänzt: es sind Luftblasen, die sich an den fettigen Körper, der kein Wasser annimmt, gesetzt haben. Ist die Luftladung geschehen, so taucht die Spinne auf den Grund, kriecht unter das Gewebe und streift mit den Beinen die Luft von sich ab. Diese ist aber leichter als das Wasser und deshalb will sie in die Höhe steigen, um die Oberfläche desselben als Blase zu zieren; davon hält sie aber das Gewebe ab: gefesselt von demselben muß sie unten verharren und kann weiter nichts thun, als es in die Höhe treiben zu wollen, was ihr indessen auch nicht gelingt wegen der Ankertaue. Die Spinne weiß, daß die gefangene Luft nicht entweichen kann, deshalb eilt sie schnell wieder zur Oberfläche, beladet sich mit neuer Luft und packt auch diese unter die schützende Decke. Diese Zwischenträgereien werden immer fort betrieben, die Luft unter der Seidendecke vermehrt sich zusehends und dehnt die Hülle nach und nach glockenförmig nach oben hin aus. Hat die Glocke die Größe einer behaglichen Spinnenwohnung erreicht, so hört das Lufteinpumpen auf und es wird der dichte Boden gesponnen, der nur einen kleinen Ausgang offen läßt. Nun ist der seidene Wasserpalast fertig und die Spinne wohnt in diesem

Fig. 111.

Digitized by Google

luftigen Schlosse sorglos, wie die Geliebte von Ufo dem Delphin, dessen Liebeskummer uns Musäus erzählt.

Aber nicht ein einziges Schloß belebt die Tiefe: hie und da, nah und entfernt erheben sich ähnliche, aber jedes ist bewohnt von einem Geschöpf, in dessen Brust nur Neid, Rachsucht, Mordgier und Hinterlist gähren — da ist von keinem freundschaftlichen Verkehr und Umgang die Rede, sondern jede einsame Bewohnerin sinnt nur darauf, ihre Nachbarin bei nächster Gelegenheit aus dem Wege zu räumen. Und hierin ist sie Vorbild unterirdischer Belagerungskunst: wie die Pioniere einen Gang graben bis unter die zu erobernde Festung, um dieselbe in die Luft zu sprengen, so baut die Spinne von ihrer Feste aus eine Luftröhre nach der nächsten Spinnenburg, indem sie an der einen Seite fort und fort die Wandung ausdehnt durch Ausfüllen mit Luft. So entsteht ein Tunnel zur fremden Ansiedlung hinüber. Hinterlistig wartet die Belagerin, bis ihre Nachbarin sorglos zu Hause der Ruhe pflegt: da schießt sie wie ein Pfeil durch den Tunnel, durchbricht die seidene Mauer der Festung und fällt in rasender Wuth über die Nachbarin her. Doch auch diese ermannt sich schnell und nun beginnt ein furchtbarer Zweikampf mit Gift und Dolch, der erst mit dem Tode der schwächeren Gegnerin endet. Der dramatische Dichter braucht bei Ermangelung eines tragischen Stoffes nur in den schlammigen Grund des Wassers zu schauen, da führt ihm die Wasserspinne den Haß zweier adligen Häuser auf. —

Doch verlassen wir den Wasserkampf und suchen wir wieder die freie Luft! Es ist ein herrlicher Herbstnachmittag, die Sonne hat ihre Gluth noch nicht ganz dem Sommer geschenkt, sondern einen Rest aufbewahrt für Flur und Auen, deren Smaragd schon anfängt sich in Gold zu verwandeln, das mit dem lichten Silberglanze der Wolkenschäfchen wetteifert. Wir durchschreiten den Wiesenanger und zerreißen Schritt auf Schritt die zarten Fäden, welche Blatt mit Blatt verknüpfen. Der leise Wind vollführt dieselbe Zerstörung in großem Maßstabe: die Fäden ballen sich zusammen und hängen sich als dahin ziehender Sommer an unseren Hut. Und wer hat die Fäden gesponnen? eine kleine Spinnenbrut, die nun gezwungen eine Luftreise macht, oder wohl gar ungezwungen einen unsichtbar feinen Faden in die Luft schießt, daran in die Höhe klettert, mit anderen Fadenfliegern unwillkürlich vereinigt wird, und hoch durch die Lüfte in die Ferne segelt, den scheidenden Sommer mit sich nehmend.

Die Spinnen bilden eine der merkwürdigsten Gruppen in der ganzen thierischen Welt: nirgend finden sich so extreme Eigenschaften vereinigt, wie hier — Muth verkehrt sich augenblicklich in Feigheit, Blutdurst wechselt mit aufopfernder Liebe für die Nachkommen, Kraft ist gepaart mit enormer Reizbarkeit, hoher Kunsttrieb schlägt um in Zerstörungslust, Gift und Dolch sind

Digitized by Google

versteckt unter scheinbarer Harmlosigkeit und Unschädlichkeit. Und eben so ihre äußere Erscheinung — giebt es größere Gegensätze als der kuglige, dicke, plumpe Leib mit den dünnen, langen Beinen, die unheimlich und behende nach allen Seiten herumgreifen? In dieser Zwiespaltigkeit ist der Grund des Grauens zu suchen, das die meisten Menschen vor den Spinnen haben und das nur nach und nach durch die nähere Bekanntschaft mit ihnen schwindet. Sind denn aber bei alle dem die Spinnen Thiere, welche dem Menschen Schaden zufügen? Keinesweges! Essen freilich wird er sie nicht wollen, trotz der Behauptung des Astronomen Lalande, daß sie wie Haselnüsse schmecken; aber sie sind doch nützliche Thiere, indem sie eine Masse von Insekten vertilgen. Doch bekundet das Gerede über Schädlichkeit und Nützlichkeit der Naturprodukte eigentlich nur die mangelhafte Einsicht in die Natur: schädlich kann dem Menschen eigentlich nur das werden, was er nicht kennt — mit der Erkenntniß ist ihm der Schlüssel zu den verborgenen Naturkräften gegeben, die er, wo und wie er will, zu seinen Zwecken ausbeuten kann. Durch Erkenntniß, die zur einsichtigen That antreibt, wird die Noth verscheucht und verkehrt sich in fruchtbringenden Segen.

Digitized by Google

Das Heer der Insekten.

Bei den einzelnen Thierklassen, die wir bisher an uns haben vorübergehen lassen, bemerkten wir, daß jede einzelne in den dazu gehörigen Thieren mehr oder weniger eine ganz bestimmte Art des Lebens und Webens darstellte: Bau, Nahrung, Vermehrung, Aufenthalt, geistige Triebe — alle diese Lebenserscheinungen gingen bei den zusammengehörigen Thieren nicht in große Verschiedenheiten auseinander, so daß man von einem auf die anderen einen sicheren Schluß machen konnte. Wie ganz anders treten da die Insekten auf! Gestalt, Größe, Farbe, Bau, Bewegungsart, Aufenthalt, Fortpflanzung, Lebensdauer Nahrungsmittel, Kunsttrieb — nach allen Seiten, wohin wir in dieser Klasse schauen, erblicken wir eine solche Mannigfaltigkeit und Fülle der Verschiedenheit, daß der Sinn sich verwirrt und fürchtet, in dem Gewühl sich zu verlieren.

Die Insekten sind nach zwei Seiten hin die bedeutendste Klasse im ganzen Thierreiche: einmal enthält keine andere so viel verschiedene Gattungen, und dann zeigt keine eine so wunderbare Mannigfaltigkeit der Lebensweise. Während jede andere Thierklasse einer durch Uniform und Waffenthätigkeit bestimmt bezeichneten Truppengattung gleicht, so bilden die Insekten für sich allein ein ganzes Heer, eine große Armee, in der alle Truppentheile vertreten sind. Und doch wird dieses Riesenheer, das größer ist als das aller übrigen Thiere zusammen genommen, von Formgesetzen beherrscht, welche es abschließen von sämmtlichen andern Thiergestalten.

Vor allen Dingen fällt bei jedem Insekt die Theilung des Körpers auf. Von vorn bis hinten besteht derselbe aus Ringen, und dadurch ist den Insekten ihr Stand als Ringelthiere gesichert. Während aber diese Ringe beim Wurme alle gleich gebildet waren, so daß dieselben eine unterschieds-

Digitized by Google

lose Einheit darstellten, während bei Krebsen und Spinnen die Ringelmasse sich in zwei merklich getrennte Gruppen schied: so sehen wir bei den Insekten diese Scheidung bis zur Dreiheit fortschreiten, indem sich Kopf, Brust und Bauch durch Einkerbungen von einander absetzen. Diese Dreitheiligkeit des Körpers ist nur einzig und allein dieser Klasse eigenthümlich, deshalb erkennt auch Jeder auf den ersten Blick, ob er ein Insekt vor sich hat oder nicht.

Ein zweites charakteristisches Merkmal der Ringelthiere ist das Vorhandensein der Gliedmaßen und namentlich der Füße, und wir begegnen in den aufeinander folgenden Klassen einem eigenthümlichen Gesetz: die Anzahl der Fußpaare nimmt immer mehr ab, je höher die Klasse steigt — Asseln sieben, Krebse fünf, Spinnen vier. Bei den Insekten schreitet dies Gesetz noch weiter fort, denn kein ausgebildetes Thier dieser Klasse hat mehr oder weniger als drei Fußpaare, die immer an der Brust sitzen.

Die Haut sämmtlicher Insekten ist eigentlich durchgängig fest, so daß sie vollständig ein Skelett, das sogenannte Hautskelett bildet. Diese Festigkeit erlangt sie aber auf eine andere Weise als die Haut der Krebse; denn wenn bei dieser sich Kalkablagerungen finden, so ist in der Insektenhaut davon keine Rede; dagegen enthält sie den unlöslichen Stoff, der die Holzfaser bildet, welcher den Namen Chitin hat, so daß sie also eigentlich nicht hornig ist, wie man sie gewöhnlich nennt, sondern hölzern. Der Festigkeit des Chitin haben die Insektensammler es zu danken, daß sich die Exemplare ihrer Sammlung so lange erhalten und dem zerstörenden Ungeziefer trotzen; denn die äußere Haut mit den Anhängseln bleibt immer noch ganz, wenn auch schon alle inneren weichen Theile verzehrt sind. Diese Holzsubstanz liegt in der obersten Schicht der Haut, unter welcher noch zwei andere Schichten, die Schleimhaut und die Lederhaut, liegen. Drei Schichten besitzt auch unsere Haut.

Am Kopf stehen die Kiefer und Sinnorgane; die aus drei Ringeln gebildete Brust oder Thorax trägt unten die drei Paar Füße, von denen jeder ebenfalls wie bei den Krebsen aus sieben aufeinander folgenden und ineinander gelenkten Stücken besteht. Aber welche Fülle von Verschiedenheit in der Größe und Gestalt zeigt sich hier je nach der Lebensweise des Insekts!

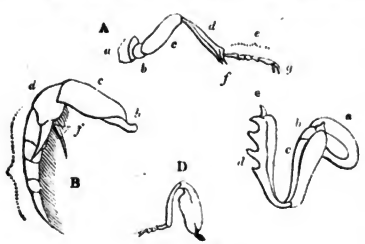


Fig. 112.

Digitized by Google

In Fig. 112 (s. S. 242) sehen wir eine kleine Musterkarte derselben. Jeder Fuß besteht aus einer Hüfte (A B C a), welche in der Pfanne eingelenkt ist, der zur Seite der Schenkelring (b) liegt; darauf folgt der Schenkel (c), welcher mit dem Schienbeine (d) durch ein Scharniergelenk verbunden ist, das häufig mit Sporen (f) besetzt ist; nun kommt der Fuß (e), der gewöhnlich aus fünf einzelnen immer kleiner werdenden Gliedern zusammengesetzt ist, die aber auch bis zu einem einzigen (C e) zusammenschrumpfen können; den Beschluß machen endlich gewöhnlich zwei Krallen (g). Größe und Gestalt der ganzen Füße, so wie der einzelnen Fußtheile, wechseln nach der Art der Thätigkeit, die sich zeigt als Laufen (A), Schwimmen (B), Graben (C), Springen (D) u. s. w. Der Hinterleib trägt nie Füße oder fußartige Anhänge.

Die Brust jedoch ist mit wenigen Ausnahmen noch mit Flügeln besetzt, wodurch die Insekten befähigt sind, sich in die Lüfte zu erheben und dadurch die Vogelnatur unter den niederen Thieren zu vertreten. Anzahl und Bau derselben ist aber einem so bedeutenden Wechsel unterworfen, daß darnach die Ordnungen der Klasse unterschieden werden. Der Anzahl nach sind entweder ein oder zwei Paar Flügel vorhanden; der vordere Brustring ist immer frei davon, so daß nur der mittlere und hintere, oder einer von beiden, die Flügel trägt. Ist nur ein Flügelpaar vorhanden, so sitzt es bei den Zweiflüglern auf dem mittleren Ringe, und das zweite Paar ist zu kleinen schwingenden Kölbchen verkümmert; das Umgekehrte findet statt bei den Strepsipteren, bei denen das letzte Paar ausgebildet ist.

So verschiedenartig nun auch die Gestalt, die gegenseitige Größe, die Bedeckung, die Farbe und die Aderverzweigung der Flügel ist, so ist der anatomische Bau derselben doch durchgängig mehr oder weniger gleich: jeder Flügel besteht aus zwei Häuten, die zusammengewachsen sind und wozwischen sich Adern in Verzweigungen hindurchziehen. Im ganz jugendlichen Zustande bemerkt man an diesen Adern eine wesentliche Verschiedenheit: eine Partie enthält Blut, wogegen durch eine andere Luft zieht. Hiernach ist die physiologische Bedeutung der Insektenflügel leicht zu erkennen — es sind vertrocknete Kiemenblätter. Wollte man den Insektenflügel mit dem Vogelflügel vergleichen, so entspricht ersterer einer kleinen Fieder von einer Feder des letzteren.

Verwickelt sind die Anhängsel des Kopfes, die sich als Mundwerkzeuge und Sinnorgane von einander unterscheiden. Die ersteren erscheinen in einer solchen Mannigfaltigkeit, daß sie das besondere Studium des Entomologen für die Bestimmung der Gattungen und Arten ausmachen; trotz dessen aber läßt sich überall eine bestimmte Grundform heraus erkennen. In Fig. 113 haben wir den Kopf eines Schwimmkäfers; außer den Fühlern (k), den

Digitized by Google

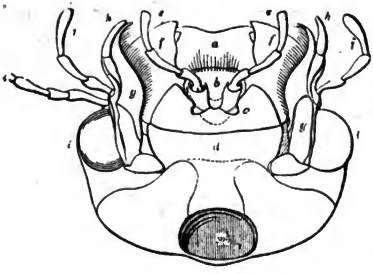


Fig. 113.

Augen (l) und dem Hinterhauptsloch (m) gehören alle übrigen Theile den Freßwerkzeugen an, die sich in der Abbildung in der natürlichen Lage zeigen. Zu denselben gehört nun zuerst die Oberlippe labrum a, darunter liegt die Zunge b und darauf folgt die Unterlippe labium c d mit den beiden Tastern oder Palpen e; zwischen diesen beiden Lippen liegen zwei Kieferpaare, f sind die Oberkiefer, Kinnbacken oder Mandibeln und g die Unterkiefer, Kinnladen oder Maxillen, von denen jede mit zwei Palpen h und i besetzt ist.

So verschiedenartig sich nun auch die Mundwerkzeuge wegen der Mannigfaltigkeit der Nahrung umgewandelt haben mögen, immer lassen sich dieselben auf diese Hauptformen zurückführen. Die größte Umgestaltung erleiden sie bei den saugenden Insekten.

Die Oberlippe ist gewöhnlich wie eine Klappe beweglich, verschwindet aber bei manchen saugenden Insekten ganz. Die Oberkiefer wirken immer von den Seiten aufeinander und durchlaufen alle Größen und Formen von den kolossalen Geweihen des Hirschkäfers bis zu den bloßen Borsten der Sauger. Eben so verschiedene Gestalten laufen die Unterkiefer durch, welche oft so mit der Unterlippe verwachsen sind, daß sie mit dieser ein Stück bilden; bei den Saugern legen sie sich zu einer langen Röhre zusammen, die sich bei den Schmetterlingen spiralförmig aufwickelt. Die Unterlippe besteht gewöhnlich aus zwei Stücken, von denen das hintere das Kinn ist; oft spaltet sie sich in zwei Theile, die sich bei den Saugern in eine lange Scheide verwandeln, welche die borstenförmigen Kiefer einschließt. Die Zunge endlich verschwindet manchmal ganz, während sie bei anderen Insekten sich zu einem langen Rüssel gestaltet, mit dem die flüssige Nahrung aufgeschöpft wird. Schon aus dem eben Gesagten geht hervor, wie schwierig und verwickelt die Bestimmung der Mundtheile ist, die aber ein hohes Interesse gewährt, da die unendliche Mannigfaltigkeit sich auf bestimmte Grundformen zurückführen läßt. Bei der speciellen Betrachtung der einzelnen Thiere werden uns Abbildungen einzelne Hauptverschiedenheiten anschaulich machen.

Außer diesem zusammengesetzten Freßapparat sind es die Sinnorgane, welche der Kopf trägt, nämlich die Fühler oder Antennen und die Augen.

Digitized by Google

Auch die Fühler zeigen eine ungemeine Verschiedenheit in ihrer äußeren Gestalt und dessen ungeachtet ist ihr anatomischer Bau überall derselbe: unter starker Vergrößerung zeigt sich auf der äußeren Seite eine Reihe von Vertiefungen, welche jede mit einer feinen Haut, die mit Haaren besetzt ist, geschlossen wird. Welche Verrichtung haben diese Gruben? Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß die Insekten einen äußerst feinen Geruch haben, der sie aus Entfernungen ihre Nahrung finden läßt, für welche unsere Nase nicht mehr ausreicht. Dieser Schärfe des Sinnes entspricht die Ausbildung des Organs, denn — die einzelnen Vertiefungen der Fühler sind lauter Nasenhöhlen, welche in ihrer Vereinigung noch das Gefühl vermitteln und die Zeichensprache, durch welche die Thiere sich unter einander verständigen, ausführen: die Antennen sind Hand und Nase zu gleicher Zeit. Doch hiermit begnügen sich die Fühler noch nicht: bei genauer Beobachtung kann man namentlich bei Käfern ein plötzliches Aufrichten der Fühler bemerken, wenn ein unerwarteter lauter Schall hervorgebracht wird — spannen sie damit die feine Haut, welche sich an ihrem Grunde findet, an, um aufzuhorchen? — dann ist diese ein Trommelfell und der Fühler neben Nase und Hand auch noch ein Ohr.

Ein nicht geringeres Interesse gewähren die Augen der Insekten. Diese Organe fehlen nur wenigen kleinen Käfern, welche maulwurfsartig ein unterirdisches Leben führen. Die Thysanuren haben nur einfache Augen, alle übrigen Insekten besitzen mit wenigen Ausnahmen zusammengesetzte und einfache. Die einfachen Augen, aus allen Theilen des vollkommnen Auges bestehend, finden sich gewöhnlich zu dreien in der Mitte der Kopfes, während die zusammengesetzten als große Hügel zur Seite stehen. Schon bei den Krebsen trafen wir solche Augen an, dort aber standen sie auf Stielen, während sie hier unbeweglich am Kopfe stehen und deshalb eben nach Dürkheim zusammengesetzt sind, um diesen Mangel durch Vielheit zu ersetzen, indem die Masse der Augen von allen Seiten her Lichteindrücke empfängt, was das einfache Auge durch seine Beweglichkeit erreicht.

Jedes einzelne der zusammengesetzten Augen besteht aus einer sechseckigen Hornhaut, einer kleinen Linse, einem kegelförmigen Glaskörper und einem Nervenfaden. Sämmtliche Nerven vereinigen sich zu einem Bündel. Es giebt immer Leute, die in Verwunderung ausbrechen über die Geschicklichkeit der Bienen, die so regelmäßig ihre sechseckigen Zellen bauen. Aber daran ist die Kunst der Bienen nicht Schuld, sondern ein mathematischer Lehrsatz, der sie zwingt, so und nicht anders zu bauen. Und dieser Lehrsatz heißt: eine Walze wird von sechs gleichen um sie herumliegenden berührt, die sich wieder unter einander berühren. Drängen sich nun die Walzen, um den Raum möglichst auszubeuten, so wird jede zu einem regelmäßigen Sechseck zusammengedrückt. Aus diesem Grunde

Digitized by Google

ſind die Bienenzellen ſechseckig und aus demſelben Grunde auch die Inſektenaugen. Fig. 114 mag uns veranſchaulichen, wie die Inſekten mit dieſer

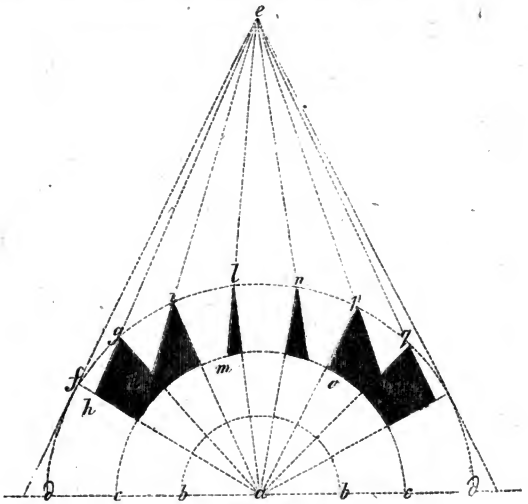


Fig. 114.

ungeheuren Augenmaſſe (Schmetterlinge 34650, Käfer 25000, Libellen 17000, Stubenfliegen 4000, Ameiſen 50 Facetten) ſehen.

Der Kreis d giebt den äußeren Umfang aller Augen an, der durch das Verwachſen ſämmtlicher Hornhäute gebildet iſt; bis c gehen die durchſichtigen Theile und von da bis b erſtrecken ſich die einzelnen Nerven, welche ſich nach und nach in a vereinigen. In e befindet ſich ein Gegenſtand, der nach allen Richtungen Lichtſtrahlen hinſendet und deshalb da ſichtbar iſt, wo dieſelben ein Auge treffen. Sämmtliche Strahlen, welche links von e f und rechts von e r liegen, treffen das Auge gar nicht mehr; die Strahlen zwiſchen g f erfüllen das eine Auge mit dem Dreieck h f g, die zwiſchen g i das daneben liegende Auge mit dem Dreieck g k i; in beiden erreichen ſie nicht den Nerv, können mithin kein Bild erzeugen, ebenſowenig wie die Strahlen zwiſchen p q. Die Strahlen dagegen, welche zwiſchen i l und n p liegen, treffen in m und s den Sehnerv theilweiſe, und die Strahlen zwiſchen l n fallen alle auf den Sehnerv, mithin wird der Gegenſtand von

Digitized by Google

drei Augen zugleich gesehen. Wie sich nun aber e zu den mittleren Augen verhält, so jeder zu den Seiten stehende Gegenstand zu anderen entsprechenden Augen, so daß jeder Gegenstand mehrere Male gesehen werden muß. Wie ist bei solcher Verwirrung und Vervielfältigung eine vollständige einfache Anschauung möglich? etwa dadurch, daß alle Nervenfäden in ihrer Vereinigung auch die verschiedenen Bilder zur Einheit der Anschauung verbinden? Oder sehen die Insekten die Gegenstände so, wie wir sie erblicken, wenn wir durch ein geschliffenes Glas von einem Kronenleuchter schauen? Alle diese Fragen sind vorläufig noch unbeantwortet geblieben.

Da die einfachen Augen eine sehr hoch gewölbte Hornhaut haben, so glaubt man, daß sie für die Nähe bestimmt sind, während die zusammengesetzten der Ferne dienen sollen. Auf diese Weise wären die einfachen Augen die erhaben geschliffenen Vergrößerungsbrillen, welche sich die alten Leute aufsetzen, wenn sie lesen wollen.

Indem wir von dem Aeußeren nun auf den inneren Bau der Insekten übergehen, so fassen wir zuerst das Ernährungssystem auf. Dasselbe ist ein langer einfacher Schlauch, der mehr oder weniger ohne Krümmung durch das ganze Thier verläuft und sich in der Mitte zu einem Magen erweitert. Speicheldrüsen und Gallengänge sind sehr entwickelt.

Betrachtet man den Hinterleib eines Insekts, z. B. eines großen Käfers, so bemerkt man in der Hautfalte, die das obere und untere Stück des Ringels zur Seite verbindet, ein kleines Loch (Fig. 115) so daß der Reihe nach 7 da sind; außerdem finden sich noch zwei zwischen den Bruststücken, von denen das hintere (a) schon größer als die Bauchlöcher ist, aber doch noch von dem davor liegenden an Größe übertroffen wird. In jedem Loche befindet sich eine Hautfalte, welche die Oeffnung nach innen (Fig. 116 a) verschließen kann (b).

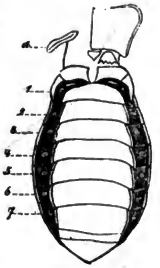


Fig. 115.

Bestreicht man nun diese Löcher mit Wachs, so erfolgt nach einiger Zeit der Tod des Insekts; daraus folgt, daß sie zu Organen führen, die zur Erhaltung des Kreislaufes des Lebens unmittelbar nothwendig sind, aber zu welchem? Dies erfahren wir, wenn wir das Insekt in das Wasser werfen: einige Zeit bleibt dasselbe darin lustig und bei einer Vergrößerung würden wir be-

Fig. 116.

Digitized by Google

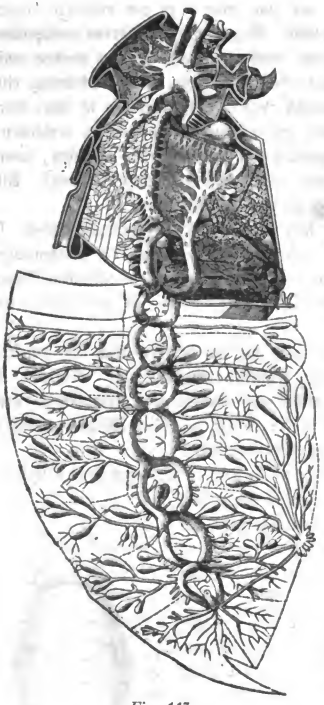


Fig. 117.

erkennen, daß alle Löcher geschlossen sind (Fig. 116 b). Doch nach und nach hört diese Lebendigkeit der Bewegungen auf und an jedem Loche hängt eine kleine Luftblase. Nun wissen wir, daß die Löcher zu den Athmungsorganen führen.

Verfolgen wir das Loch nach innen, so gerathen wir in eine stellenweis angeschwollene Röhre, die in eine größere Röhre mündet; dies geschieht von jedem Loche an jeder Seite, so daß sich ein ganzes System von Luftröhren durch den Körper hindurchzieht, dessen Haupttheile als zwei große Röhren erscheinen, die sich durch den ganzen Körper von vorn nach hinten erstrekken. Diese beiden Hauptkanäle sind wieder durch Querröhren mit einander verbunden (Fig. 117). Eine solche Entwicklung des Athmungssystems sucht man zum zweiten Male in dem Thierreiche vergebens: der ganze Körper der Insekten ist eigentlich nichts weiter, als ein System von Luftröhren, zwischen welche sich die übrigen Organe hindurchdrängen.

Fig. 118.

Bei aller Zartheit dieser Gefäße, welche den Namen Tracheen haben, sind dieselben doch so dauerhaft und fest gebaut, daß sie nicht von den übrigen Eingeweiden zusammengedrückt werden können. Sie bestehen nämlich aus drei Schichten: aus einer äußeren dicken Haut (Fig. 118 a), aus einer innen liegenden feineren (b) und endlich aus einem zwischen beiden spiralförmig aufgewickelten Faden (c), der wie eine Sprungfeder oder wie das Holzgefäß einer Pflanze aussieht.

Alle Insekten besitzen diese Tracheen, auch wenn sie sich im Wasser aufhalten, und so sind die Insekten die eigentlichen Luftthiere.

Digitized by Google

Die Thiere, welche den Kreis der Ringelthiere begrenzen, stellen sämmtliche Formen des Athmungssystemes dar: bei den Würmern erscheint es als Haut, bei den Krebsen als Kieme, bei den Spinnen als Lunge, bei den Insekten endlich als ein System von Luftröhren — die Ringelthiere sind die Athemthiere. —

Das Ein- und Ausathmen der Luft hängt von der Ausdehnung und Zusammenziehung des Hinterleibes ab: Vauquelin zählte bei der Heuschrecke 50 Athemzüge in einer Minute.

Während das Athmungssystem einen so hohen Grad der Entwicklung erreicht, zeigt sich dagegen das Blutsystem in einer Unvollkommenheit, die an die niedrigsten Weichthiere erinnert. Von geschlossenen Adern ist bei den Insekten keine Rede, dagegen besitzen sie das nach Verhältniß des Körpers größte Herz. An der Rückenseite entlang befindet sich längs des Hinterleibes ein Schlauch, das sogenannte Rükkengefäß (Fig. 119). Dieser Schlauch, den man bei Raupen mit dünner Oberhaut schon mit bloßen Augen bemerken kann, ist hinten geschlossen und besteht seiner Länge nach aus acht Gliedern (d). Bei jedem Gliede faltet sich die Haut nach innen ein, wodurch lauter einzelne Räume entstehen, die durch die Hautfalten wie durch Klappen unter einander abgeschieden werden können, so daß also das Rückengefäß eigentlich ein Herz darstellt, das acht hintereinanderliegende Kammern hat. Zu jeder Seite hat jede Kammer ein Loch (f) an der Stelle, wo bedeutende Muskeln (e) das Herz in seiner Lage erhalten. Durch die Brust und den Kopf setzt sich dasselbe als dünner Schlauch (b c) fort, der am Ende (c) offen ist. Dies sind alle Theile des Blutsystems. Durch den Körper ist das Blut, eine farblose Flüssigkeit mit wenigen Blutkügelchen, verbreitet und kommt überall mit den Tausenden der Luftröhren in unmittelbare Verbindung. Dadurch ist eigentlich alles Blut arteriöses Blut. Jedoch ist nöthig, daß dasselbe bewegt werde, um in die einzelnen Theile des Körpers behufs der Neubildung zu gelangen. Und diese Bewegung bewerkstelligt das Herz: es ist eine Saugpumpe, welche durch die Löcher das Blut, in welchem es förmlich schwimmt, in sich aufnimmt, dasselbe vermittelst Zusammenpressung der einzelnen Kammern von hinten nach vorn vordrängt und endlich

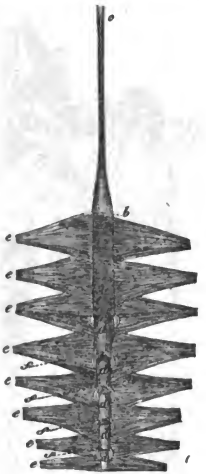


Fig. 119.

Digitized by Google

aus der vorderen Oeffnung (c) ausstößt. Dadurch muß natürlich trotz des Fehlens der geschlossenen Adern ein Kreislauf entstehen, indem fortwährend durch das Herz ein Aufsaugen und Fortstoßen des Blutes unterhalten wird.

In Bezug auf die Beweglichkeit des Körpers und die Muskelkraft nehmen die Insekten die erste Stelle im Thierreich ein. Der Grund davon liegt in der ungeheuren Masse von Muskelfasern, die ihre Energie und Elasticität fortdauernd durch das sie immer umspühlende arteriöse Blut erhalten. Ein älterer Naturforscher, Lyonnet, unterzog sich der großen Mühe, die Muskeln zu zählen, und da fand er denn, daß die Weidenraupe im Kopfe 228, im Leibe 1647 und um den Darm herum 2186 Muskeln besitze! Wenn dieser fleißige Forscher nun auch einzelne Theile eines Muskels als besondere Muskeln mitgezählt hat, so bleibt die Anzahl doch immer noch eine ungeheure: — der Mensch hat höchstens 530 Muskeln für die Ortsbewegung. Fig. 120 veranschaulicht uns die eigenthümliche Lage der Muskelbündel bei der Weidenraupe. Und nicht allein die Masse der Muskeln, sondern auch ihre Lage zu den Gliedmassen ermöglicht eine größere Kraftentwicklung; denn während bei dem höheren Thiere die Muskeln über den Knochen liegen, so sind sie bei den Insekten von dem hornigen Skelett eingeschlossen, und deshalb bringen sie schon durch eine verhältnißmäßig geringere Zusammenziehung einen größeren Effekt hervor: ein Floh springt 200 Mal so hoch, als er lang ist; ein Elephant würde Felsen einrennen, wenn er die verhältnißmäßige Stärke des Flohs besäße.

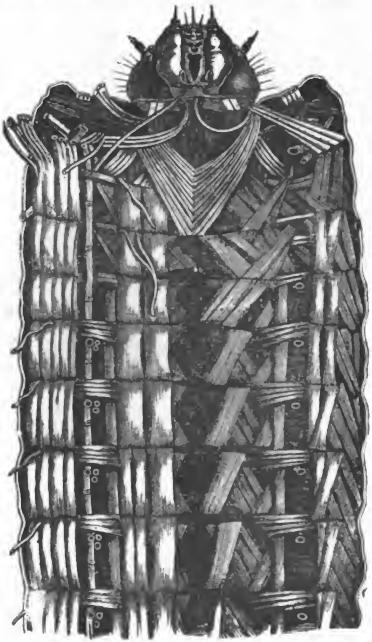


Fig. 120.

Das Nervensystem besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Strängen,

Digitized by Google

die sich auf der Bauchseite entlang ziehen und, gewöhnlich den Ringen entsprechend, eine Reihe von Knoten bilden, von denen sich Fäden in die Körpertheile verbreiten. Der Kopfknoten ist der größte, er hängt mit den Sinnorganen zusammen und bildet einen Ring um den Schlund.

Von hohem Interesse und in ihrem großen Verlaufe allgemein bekannt ist die Vermehrung der Insekten. Beinahe alle hierher gehörigen Thiere laufen in ihrer Entwicklung eine Verwandlung oder Metamorphose durch. Durchgängig sind die Geschlechter getrennt und sie unterscheiden sich in Größe (die Weibchen sind größer als die Männchen), Gestalt einzelner Theile, Farbe u. s. w. so von einander, daß man einige schon als verschiedene Arten angesehen hat.

Der Zweck der ausgebildeten Insekten ist eigentlich nur der Generationsprozeß: viele nehmen gar keine Nahrung zu sich, die meisten Männchen sterben nach der Begattung, die meisten Weibchen nach dem Eierlegen und nur wenige leben länger als ein Jahr.

Die Weibchen haben an dem hinteren Ende gewöhnlich eine lange Legeröhre, womit sie Erde, Holz, andere Insekten u. s. w. durchbohren, um ihre Eier gegen äußere schädliche Einflüsse zu schützen. Außer dem Kitt, der die Eier verbindet und gemeinschaftlich überzieht, widerstehen dieselben allein schon bedeutenden Temperatureinwirkungen: Boerhaave beobachtete, daß von dem starken Winter von 1709, der Bäume und große Thiere tödtete, die freiliegenden Insekteneier unberührt blieben; und dasselbe zeigte sich in dem sehr strengen Winter 1788; Spallanzani brachte Insekteneier in eine künstlich dargestellte Kälte von 22 Grad und doch krochen aus ihnen späterhin Larven hervor, — Vogeleier erfrieren schon bei 0 Grad, wenngleich sehr langsam.

Aber auch entgegengesetzt können nach den Versuchen des genannten Forschers die Eier bedeutende Hitze ertragen, ohne ihre Lebensfähigkeit zu verlieren: die Eier des Seidenspinners 48 Grad, so daß also eine Temperaturdifferenz von 70 Graden von ihnen vertragen wird — eine Erscheinung, die wohl schwerlich in der lebendigen Natur wieder vorkommt. Merkwürdig ist, daß in den gelegten Eiern sich nur der körnige Dotter findet, während in dem noch ungelegten am Eierstock sich befindlichen Ei von demselben das Keimbläschen und der Keimfleck sich vollständig unterscheiden läßt.

Nach der Ueberwinterung schlüpft aus dem Ei die erste Form des Insekts, nämlich die Larve, die als Made, Raupe und Engerling allgemein bekannt sind und deren Besonderheiten wir später betrachten werden. Alle Larven erinnern in ihrem äußeren Bau an die Würmer und haben eine ungeheure Gefräßigkeit mit einander gemein.

Einige Insekten legen gar keine Eier, sondern brüten dieselben in ihrem

Digitized by Google

Körper aus und gebären lebendige Maden. Reaumur fand in dem Hinterleibe der Schmeißfliege Sarcophaga carnaria (Fig. 121 A), ein zusammengerolltes Band (B), welches er aufwickelte (C) und das bei einer Länge von 2¼ Zoll aus 20000 zusammenhängenden lebendigen Maden bestand. Nun ist es erklärlich, daß sich in warmer Zeit plötzlich so viel Maden im Fleische oder Käse finden: eine einzige Schmeißfliege sorgt für eine ungeheure Bevölkerung.

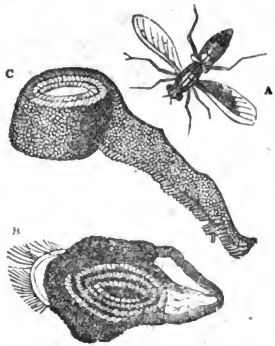


Fig. 121.

Nach mehrmaliger Häutung geht eine Verwandlung der Larve vor sich, Nahrung und Ortsbewegung hört auf und die Puppe ist fertig, die wegen ihrer panzerartigen Haut und der Zweitheiligkeit des Körpers an die Krebse erinnert. Jetzt liegt das Insekt in Schlaf versunken, und da es seine Lebenskräfte nicht durch Bewegung verbraucht, so verwendet es dieselben zur Bildung höherer Leibes- und Lebensform: nach bestimmter Zeit platzt die feste Hülle und wie Pallas aus dem Haupte Jupiters springt das fertige vollkommne Insekt heraus, erquickt sich an der frischen Luft und beginnt seinen neuen Lebenslauf. Nicht alle Insekten haben diese vollständige, stufenmäßige Verwandlung, sondern auf verschiedene Weise bildet sich aus der Larve nach und nach das vollkommne Insekt. Auf alle diese Unterschiede kommen wir wieder bei der speciellen Betrachtung der Gruppen zurück. Hier sei nur noch bemerkt, daß auf den unteren Entwicklungsstufen sich schon die Körpertheile des vollkommnen Insektes vorgebildet finden: Swammerdam anatomirte aus der Raupe die Hauptheile von dem Körper des Kohlweislings.

Durch die allgemeine Betrachtung des Körperbaues der Insekten werden wir leicht auf die einzelnen Gruppen oder Ordnungen geführt, in welche das gewaltige Heer sich theilt.

Zuerst tritt uns eine ganz kleine Abtheilung entgegen, die uns aber auch sehr zur Last fallen kann: es sind die Läuse, Insekten ohne alle Verwandlung mit verkümmerten Freßwerkzeugen und ohne Flügel. Der letzten Eigenschaft verdanken sie ihren Namen — es sind die Flügellosen, Aptera (Fig. 122 s. S. 253).

Eine zweite nicht unbedeutende Gruppe zeigt nur erst eine unvollständige Verwandlung, jedoch trennt sie sich in zwei Ordnungen nach den Freßwerk-

Digitized by Google

zeugen und Flügeln. Bei den Wanzen, Cicaden (Fig. 123) und Blattläusen findet sich ein großer Saugschnabel und von den vier Flügeln sind die oberen gewöhnlich halbhornig; deßhalb heißen sie Halbflügler, Hemiptera. Die andere Ordnung, welche durch unsere Heuschrecken (Fig. 124) vertreten wird, zeichnet sich aus durch vollkommene Freßwerkzeuge und ungleiche Flügel, deren unteres Paar wie ein Fächer zusammengeklappt werden kann. Durch die starken Aderstäbe in den Flügeln werden dieselben immer gerade erhalten und deshalb heißen sie Geradflügler, Orthoptera.

Fig. 122.

Alle übrigen Insekten machen eine vollkommne Verwandlung durch, jedoch scheiden auch sie sich nach der Bildung der Mundtheile in zwei Gruppen: entweder sind jene zum Saugen oder zum Kauen eingerichtet.

Fig. 123.

Die saugenden Insekten haben entweder nur zwei häutige mit Adern durchzogene Flügel, welche auf dem mittleren Brustringel sitzen, wie dies bei den

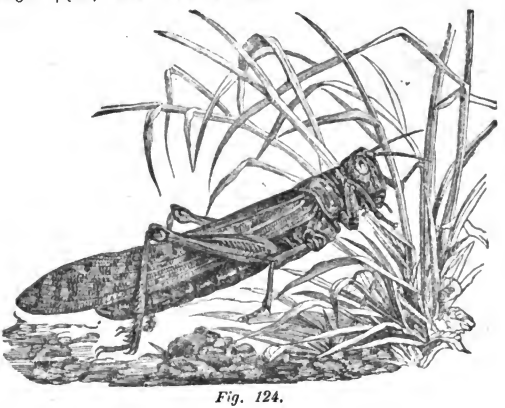


Fig. 124.

Digitized by Google

Fig. 125.

Fliegen, Mücken und Bremsen (Fig. 125) der Fall ist: es sind die Zweiflügler, Diptera; oder sie besitzen vier Flügel, die sich durch ihre Farbenpracht auszeichnen. Die Farbe, welche man von einem Schmetterlingsflügel wie Staub abwischen kann, haftet auf lauter kleinen Schuppen, die in den Flügeln sitzen. Wegen dieser Schuppen hat die ganze Ordnung der Schmetterlinge (Fig. 126) den Namen Schuppenflügler, Lepidoptera, erhalten.

Fig. 126.

Auch die kauenden Insekten mit vollkommner Metamorphose unterscheiden sich nach der Anzahl und dem Bau der Flügel in drei Ordnungen.

Zwischen den Ringeln des Hinterleibes der Wespen findet sich zuweilen ein ganz kleines Thierchen, das wie eine Larve gestaltet ist, welche mit dem Kopfe herausschaut und ihren Hinterleib im Leibe der Wespe verborgen hat; und daneben sieht man ein winziges Insektchen mit zwei Flügeln auf dem Leibe der Wespe herumflattern. Beide Thierchen gehören zusammen und das geflügelte ist das Männchen, welches sein festsitzendes Weibchen sucht. Dieses sonderbare Geschlecht bildet durch die zu kleinen Kolben verkümmerten Vorderflügel die eigene Ordnung der Kolbenflügler, Strepsiptera (Fig. 127), zu deren näherer Betrachtung uns die Wespen Gelegenheit geben werden.

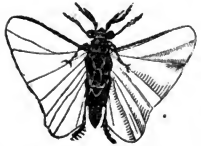


Fig. 127.

Jedermann bekannt sind die Libellen oder Wasserjungfern und Schillebolde (Fig. 128), welche sich durch ihre netzförmigen Flügel auszeichnen, die ihnen auch den Namen Netzflügler, Neuroptera, gegeben haben.

Digitized by Google

Ebenso bekannt sind die Käfer, Coleoptera (Fig. 129), mit ihren hornigen Vorderflügeln, welche in der Ruhe sich wie Decken über die eingeschlagenen häutigen Hinterflügel legen.

Endlich erreichen wir die letzte Ordnung der Insekten, die auf der höchsten Entwicklungsstufe der ganzen Klasse stehen: ihre Mundtheile bestehen aus den Kauwerkzeugen und der zum Rüssel verlängerten Zunge, so daß sie also Saugen und Kauen vereinigen. Die vier häutigen Flügel haben

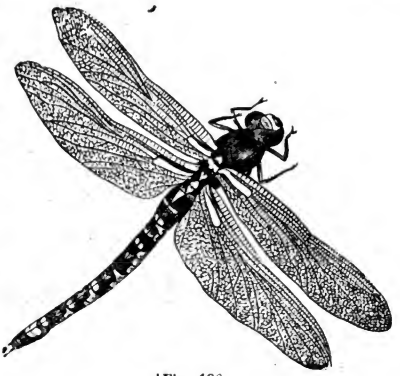


Fig. 128.

Fig. 130.

Fig. 129.

ihnen den Namen Hautflügler, Hymenoptera, verschafft. So wie diese Insekten in ihrem Körperbau die vollkommensten sind, so zeigen sie auch in ihren Thätigkeiten (Ameisen, Bienen, Fig. 130) Erscheinungen, welche für den staunenden Betrachter die Grenze zwischen Instinkt und überlegendem freien Verstand verwischen.

Digitized by Google

Die Apteren.

Die Deutschen sind pfiffig und bescheiden: wenn sie etwas Unangenehmes sagen müssen, so bedienen sie sich dazu eines fremden Wortes. Bei der Betrachtung der Natur aber ist die Sache eine andere, da muß man frei deutsch heraussagen, was zu sagen ist, damit man verstanden wird. Die Apteren oder flügellosen Insekten sind die Läuse. Ein häßlicher, widerwärtiger Name! aber das Thier, welches ihn trägt, ist noch häßlicher und widerwärtiger. Doch es hilft nichts, wir können es nicht beiseit liegen lassen: wie der Historiker einen Nero oder Vitellius nicht überspringen kann, da sie nothwendige Glieder in der Kette des geschichtlichen Verlaufes sind, so darf auch der Naturbetrachter die Läuse nicht unbeachtet lassen, wenn er den stufenmäßigen Entwicklungsgang im Thierreiche zur Anschauung bringen will. Und merkwürdig! in Folge dieser Anschauung verschwindet die Häßlichkeit und Widerwärtigkeit, denn nun ist es nicht mehr das einzelne unangenehme Thier, welches sich vordrängt, sondern das Interesse an dem planvollen vernünftigen Naturganzen, in welchem alle Einzelheit als ein untergeordnetes Glied erscheint, das aber nothwendig ist zur Darstellung der Harmonie des Ganzen.

Bei den Krebsen und Spinnen sahen wir die Ringel des ganzen Körpers in zwei Hauptgruppen gesondert, von denen die erste Kopf und Brust, die zweite den Bauch bildete. Die Aufgabe der Insekten ist die Darlegung der Dreitheiligkeit. Dieses Ziel erreichen sie jedoch nicht sogleich und der große Zwischenraum bis zu demselben wird ausgefüllt durch die Läuse. Die Läuse sind Insekten, aber die Dreitheiligkeit des Körpers läßt sich nicht sogleich erkennen: der Kopf ist vollständig abgesetzt durch einen Einschnitt von dem übrigen Leibe, seine zehn Ringe hängen aber so mit einander zu-

Digitized by Google

sammen, daß man die drei ersten nur durch das Tragen der Füße als Brust erkennt und von dem Bauche scheidet, ohne daß dieser selbst durch eine Einkerbung von jener geschieden ist. Somit sind die Läuse noch zweitheilige Thiere, wie die Crustaceen, jedoch mit dem Unterschiede, daß sich bei jenen die Verschmelzung auf Brust und Bauch bezieht, während sie bei diesen sich beim Kopf und der Brust zeigt. Die Läuse bilden eine nothwendige Gruppe in dem Thierganzen, damit die Natur die möglichen Formen von Trennung und Vereinigung darlege.

Ein anderes charakteristisches Kennzeichen der Insekten sind die Flügel. Und auch hierin nähern sich die Läuse der früheren Klasse, denn alle sind wie Krebse, Spinnen und Milben durchaus flügellos.

Endlich erscheint die Metamorphose als zur Insektennatur gehörig; aber auch davon ist bei den Läusen keine Rede, sondern wie die vorhergehenden Ringelthiere legen sie Eier, aus denen nicht erst Larven, sondern sogleich die vollständigen Insekten hervorgehen.

Und dennoch sind die Läuse Insekten nach ihrem sonstigen Baue, den schon Swammerdamm anatomisch zergliederte. Der dreieckige Kopf trägt zwei kurze borstenförmige Fühler (s. Fig. 123 S. 253), die aus fünf Gliedern bestehen; hinter denselben sitzen die Augen, die sich indessen von den eigentlichen Insektenaugen wesentlich unterscheiden: während diese aus lauter zusammengepreßten Kegeln bestehen, wodurch sie facettenartig werden, so sind die Läuseaugen ein Haufen einfacher Augen, die dicht nebeneinander stehen aber noch nicht so dicht, daß sie sich zu Sechsecken zusammendrücken. Man kann sagen, die Läuseaugen sind die noch unvereinigten Bausteine zu dem Gebäude der echten Insektenaugen. Da die eigentlichen Läuse sämmtlich vom Blute anderer Geschöpfe leben, so sind ihre Mundtheile auch dazu gebildet: ein scheidenförmiger, zurückziehbarer, unten mit Hacken besetzter Rüssel birgt den feinen aus vier Borsten zusammengesetzten Dolch, der die Wunde zum Saugen bohrt.

Die Füße, welche alle Theile der schon früher beschriebenen Insektenfüße enthalten, endigen in zwei Klauen, von denen die äußere die größere ist. Kriechen die Thiere, so treten sie nur mit diesen auf, stellen sie aber ihre Kletterübungen an den Haaren an, so gebrauchen sie beide Klauen wie Daumen und Zeigefinger. Die weiße hornartige Haut ist hier und da mit Borsten besetzt und durchscheinend, so daß man die inneren Organe schon von außen sehen kann.

Wir zweifeln, daß Jeder mit Läusen zum Vergnügen und zur Beobachtung sich in der Art abgeben wird, wie der Naturforscher Hooke es schon 1667 that. Man braucht nur ein Paar Thiere in ein Glas zu sperren und sie mehrere Tage hungern zu lassen. Nimmt man sie nun heraus, so

Digitized by Google

sind sie erbärmlich heruntergekommen: der Leib ist zusammengefallen, runzlig und durchsichtig, die Bewegungen sind matt und träge. Bringt man sie auf die Haut, so suchen sie schnell ein Schweißloch, klammern sich mit den Beinen fest und bohren in das Loch, bis sie auf ein Blutgefäß stoßen. Und nun braucht man sie nur durch ein mäßiges Vergrößerungsglas zu betrachten, um zu sehen mit welcher rasend schnellen Gier sie das Blut einsaugen: plötzlich ist der Rüssel mit Blut gefüllt, dasselbe steigt von da in die Speiseröhre, die durch ihre Verengerung es in den kropfförmigen Vormagen treibt, von wo es in den länglichen Magen kommt, der sich fortwährend wurmförmig bewegt, verkürzt, verlängert, erweitert und verengt, so daß das Blut vollständig durchgeknetet wird. Und nun schwillt das Bäuchlein wieder, indem es sich nach und nach ganz mit Blut anfüllt, das nach einigen Stunden braun wird und endlich nach der vollständigen Verdauung als schwarze Masse in den Darm geht, um ausgeworfen zu werden. Bei dieser Gelegenheit sieht man denn auch deutlich die wahre Insektennatur der Laus, nämlich das Luftröhrensystem, welches sich, wie schon früher beschrieben, gitterartig durch den ganzen Körper zieht.

Wären die Läuse so groß, wie sie der genannte ältere Naturforscher abgebildet hat, nämlich 18 Zoll lang und 9 Zoll breit, so würde eins dieser Ungeheuer hinreichen, den Menschen zu Tode zu quälen. Was ihnen jedoch an Größe des Körpers abgeht, ersetzen sie durch die Größe der Vermehrung. Früher glaubte man, es gäbe nur weibliche Läuse, indessen schon Leeuwenhoek entdeckte die beiden Geschlechter. Die Männchen sind schlanker gebaut als die Weibchen, benehmen sich aber nicht so galant wie die Flohmännchen, welche nicht saugen, sondern zwicken, stechen und saugen mit ihren Weibchen um die Wette. Die letztern sind aber viel zahlreicher: Swammerdamm untersuchte 40 Läuse hintereinander, und alle hatten Eierstöcke, waren also Weibchen. Leeuwenhoek quartierte zwei Läuseweibchen in seinen Strumpf, den er Tag und Nacht trug; nach 6 Tagen hatte das eine 50 Eier gelegt, und der Eierstock zeigte deren noch 100. Die Eier brauchten 12 Tage, um die Jungen zu entwickeln, welche in 18 Tagen zeugungsfähig waren — der eifrige Experimentator hat gewiß bald den Strumpf fortgeworfen, denn sonst würde er sich von einer Stammmutter eine Läusecolonie von 5000 Köpfen heranerzogen haben, die doch dem Beine etwas lästig sein muß, und sich nicht so leicht wieder vertreiben läßt.

Sämmtliche eigentlichen Läuse sind unangenehme, ungebetene Gäste, welche von dem Blute der Säugethiere und der Menschen leben, und merkwürdiger Weise beherbergt jedes Geschöpf seine eigenen Arten, die es als Wirth frei beköstigen muß und von denen kein anderes Wesen belästigt wird. Der menschliche Körper ist eine Herberge für drei Arten, die sich aber auch

Digitized by Google

nie mit einander vermischen und gegenseitig incommodiren, da jede derselben ihr eigenes Quartier inne hat, welches von den anderen nie besucht wird.

Die kleinste aber widerwärtigste ist die Filzlaus Pediculus pubis, ein häßlicher weißgrauer Gast, der nur die behaarten Körpertheile außer dem Kopfe aufsucht, in seinem Revier nicht vagabundirend umherschweift, sondern am Grunde der Haare sich mit seinen starken und scharfen Krallen einhaut und saugt. Die Kopflaus Pediculus capitis bewohnt dagegen nur das Haupt, sucht sich daselbst wie das Wild im Walde die nahrhaften Stellen aus und klettert auf die Haare, um ihre Nüsse dort anzukleben. Die größte und zu gleicher Zeit rührigste ist die Kleiderlaus Pediculus vestimentorum. Ihre eigentliche Wohnung sind die Nähte der Kleider, von wo sie sich auf ihre Weideplätze begiebt, welche ihr die unbehaarten Körpertheile darbieten.

Die Cultur veredelt den Menschen nach zwei Seiten hin: sie erzieht ihn zur Sittlichkeit und zur Reinlichkeit. Früher glaubten die Mütter, daß ausgeschlagene Köpfe und das Vorhandensein von Läusen ein Zeichen der Gesundheit ihrer Kinder seien. Jedoch sind sie davon zurückgekommen, sehen ein, daß Reinlichkeit das halbe Leben ist, und das Ungeziefer hat seine ruhige Ansiedelungsstätte verloren: die Läuse sind aus der Mode gekommen.

Nur Schmutz, Unsauberkeit, Faulheit und Lüderlichkeit sind der geeignete Boden, auf dem das Ungeziefer wuchert, von welchem allem der Reisende in Spanien und Italien genugsam geplagt und gequält wird. Die entarteten Nachkömmlinge der alten Heldengeschlechter sind versunken in Faulheit und Schmutz; die alten Bäder sind zu Ruinen zerfallen, zwischen denen Hütten sich erhoben haben, als sichere Stätten der Wanzen, Flöhe und Läuse. Je niedriger und verwildeter der Mensch ist, je weniger erhebt er sich aus dem Schmutz und lebt mit dem Vieh als Vieh: die Hottentotten fangen ihre Läuse und essen sie mit Behagen auf, ebenso wie es die Affen machen.

Schon früher sahen wir, daß die Vögel von Milben arg geplagt werden, aber das ist noch nicht genug, es gesellen sich noch hinzu die Vogelläuse (Nirmida). Diese Läuse unterscheiden sich jedoch von denen des Menschen und der Säugethiere wesentlich durch den Bau ihrer Mundwerkzeuge. Sie haben nämlich keinen Saugrüssel, sondern vollständige Kiefer, welche zum Kauen eingerichtet sind; deshalb leben diese Schmarotzer auch nicht vom Blute, sondern von den feinen Flaumfedern. Solange der Wirth am Leben ist, lebt die Einquartirung herrlich und in Freuden, stirbt er dagegen, so versammelt sich die ganze Gesellschaft auf den kahlen Stellen um Schnabel und Augen und marschirt endlich ganz aus, um wo anders Quartier aufzuschlagen.

Ehe wir das Läusevolk verlassen, haben wir noch zweier Gattungen von

Digitized by Google

kleinen Thierchen zu erwähnen, welche in den verschiedenen Naturgeschichten bald da bald dorthin geworfen werden, obgleich sie ihrem Baue nach doch zu den Läusen gehören: es sind die Gabelspringer und die Zuckergäste, Insekten ohne Flügel und ohne Verwandlung, mit Läuseaugen aber mit Kauwerkzeugen und langen schlanken Füßen. Noch mehr wenden sie sich aber ab von den Läusen durch ihre Lebensweise: sie sind keine gemeinen Schmarotzer und Blutsauger, sondern leben frank und frei im Freien.

Fig. 131.

Fig. 132.

Die Gabelspringer (Podura Fig. 131) leben truppweise zusammen an feuchten schattigen Orten oder auch auf dem Wasser und wenn man sie stört, so springen sie nach allen Seiten wie ein Haufen Heuschrecken auseinander, indem sie sich mit ihrem Gabelschwanz fortschnellen.

Die andere Gattung, nämlich die Zuckergäste (Lepisma Fig. 132) sind Einwanderer aus Amerika, die sich überall gern ansiedeln, wo Süßigkeiten zu naschen sind, nach denen sie des Nachts umherwandern, als sonst ganz schadlose Mitbewohner unserer Häuser.

Digitized by Google

Purpur.

Dem Thiere ist seine ihm gemäße Kleidung von der Natur gegeben, und es hat ihr gefallen, den verschiedenartigsten Schmuck der Farbe auf sie zu vertheilen. Der Mensch aber ist von ihr verlassen und er ist auf seinen erfinderischen Geist angewiesen, sich das zu schaffen, was ihm die Natur versagt hat. Und so bereitet er sich in Unabhängigkeit seine Kleidung, indem er die Naturprodukte zu seinen Zwecken verarbeitet. Die Form derselben ist Folge seines Geschmacks: die Geschichte der Moden ist die Darlegung der geschichtlichen Entwicklung des Schönheitssinnes in Kleidungsstücken — im Stoff und in der Farbe ist er abhängig von den Gaben der Natur. Aber es ist nicht der Stoff allein, welcher dem Kleide den Werth ertheilt: erst die Farbe stempelt ihn zu einem Gebilde der Schönheit. Darum sucht er seit Anbeginn nach Farbestoffen, welche sein Kleid schmücken zu seiner und anderer Augenweide.

Die Königin der Farbe aber ist der Purpur, deshalb prangt in ihm auch der Mantel, welcher die höchste Würde in der Gesellschaft bezeichnet. Die Purpurfarbe ist die zu allen Zeiten am höchsten geschätzte gewesen.

Die Alten gewannen sie einer Schnecke ab, welche hauptsächlich die Küsten des mittelländischen Meeres zwischen Tyrus und Sidon bewohnt; aber ihnen galt nicht bloß das Roth als Purpur, sondern sie hatten auch weißen, gelben, grünen, blauen, ja sogar schwarzen Purpur, womit sie ihre Gewänder färbten. Mit dem Dahinschwinden der schönen klassischen Zeit ging auch diese Industrie des Purpurfärbens verloren, obgleich sie Plinius beschrieben; jedoch gegenwärtig experimentirt der Professor J. Roth aus

München nach des alten Naturhistorikers Anleitung, und bereits hat er den grünen, rothen und blauen Purpur wieder erzeugt.

In Ermanglung der Purperschnecke suchte der Mensch in der Erde nach dem Purpur herum und fand endlich an den Wurzeln einer kleinen überall in sandigen Gegenden von Norddeutschland und Polen verbreiteten Pflanze, dem Knäulkraut, Scleranthus perennis, eine kleine Schildlaus Coccus polonicus, die wie Blutstropfen an den Wurzelfasern anklebt. Weil dieses Thierchen besonders um Johannis am ausgebildetsten ist und deshalb um diese Zeit auch gesammelt wurde, so hat es den Namen Johannisblut erhalten. Der ebenso gewöhnliche Name für dieselben ist Kermesbeeren.

In diesen Blutstropfen hatte er die ersehnte schöne rothe Farbe gefunden, die ihm lange Zeit den kostbaren Schmuck schenkte. Doch endlich wurde Amerika entdeckt und in Mexiko strahlte dem Cortez ein Purpur entgegen, der die Farben Europas verdunkelte.

Das mittlere Amerika ist das Vaterland der Cactusarten, der sonderbaren Pflanzen, bei denen man nicht recht weiß, was Stengel oder Blatt ist, und die eher an krystallische als an vegetabilische Bildungen erinnern, deren Blüthen aber von ausnehmender Schönheit sind. Einer von diesen monströsen stachelbesetzten Ausländern ist Cactus cochenillifer, den wir auch in Töpfen ziehen. Dieses Gewächs besteht aus lauter großen, dicken, blattartigen Gebilden, die über- und nebeneinander stehen. In ihrem Vaterlande erreicht sie eine Höhe von 9 Fuß und die einzelnen Glieder sind 1½ Fuß lang.

Als Cortez nach Mexico kam, sah er, daß die Eingebornen von dieser Pflanze samenartige Körner ablasen, die sie preßten, um mit dem dadurch gewonnenen Saft ihre Kleider und ihre Häuser zu färben. Bei den Rothhäuten fand er die lange gesuchte schöne rothe Farbe, — den Purpur.

Was für ein Gebilde waren nun aber die Körner, die den Purpur lieferten? waren es Blüthen, oder Früchte, oder Samen, oder gar Thiere? Freilich hatte Acosta schon 1530 diese Bildung für eine animalische gehalten und Plumier 1692 die Versicherung gegeben, daß es Insekten seien — aber er wurde ausgelacht: man sah in ihnen bald einen Wurm, bald einen Käfer, bald eine Spinne — die meisten ein Samenkorn. Ja es half nichts, daß de la Hire 1704 und Geoffroy 1714 den vollständigen Beweis für die Insektennatur dadurch lieferten, daß sie die getrockneten Körner wieder in Essig aufweichten und Ringel und Füße an ihnen zeigten — zwei reiche Holländer gingen eine bedeutende Wette ein: der eine behauptete, die Körner seien pflanzliche Bildungen, der andere, es wären Thiere. Die hohe Wette konnte nur dadurch zum Abschluß gebracht werden, daß der letztere, ein Herr von Ruusscher, die Züchter der Purpurkörner gerichtlich über die Natur derselben in Antiquera in Mexico zu Protokoll vernehmen

Digitized by Google

ließ. Ruusscher trug den Sieg davon und zog das Vermögen seines Gegners ein; dieser war aber glücklicherweise sein Freund, deshalb erstattete er ihm dasselbe gegen Abzug der nicht unbedeutenden Kosten wieder zurück. Die kleine Purpurlaus ist vielleicht das einzige Thier, dessen Natur durch Urtheil und Recht festgesetzt ist. Nun wissen wir, die Erzeugerin des Purpurs ist ein Insekt, das zur Ordnung der Wanzen gehört, eine Schildlaus, die Cochenille Coccus Cacti (Fig. 133). Diese Thiere sind natürlich getrennten Geschlechts; die Männchen (a) sind bedeutend in ihrem Baue von den Weibchen (b) verschieden. Einmal sind sie viel kleiner (mit den Schmanzborsten ¾ Linien lang) und dann sind sie geflügelt. Die borstenförmigen Fühler sind behaart und das eine Flügelpaar ist sehr zart gebaut. Das zweite Paar ist zu zwei Stummeln verkümmert. Ebenso verhält es sich mit den Mundwerkzeugen in ihrem vollkommnen Zustande, während welcher Zeit sie nur den Gattungsprozeß vollführen, nicht mehr fressen und bald dahinsterben.

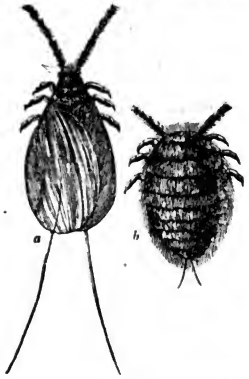


Fig. 133.

Die Weibchen sind immer flügellos, eine Linie lang und haben ganz die Gestalt eines kleinen Schildes, indem sie oben gewölbt und unten eingedrückt sind. Der ganze Oberkörper, an dem sich Kopf und einzelne Ringe schwer unterscheiden lassen, ist mit weichen Flaumhaaren bedeckt. Nach dieser Bedeckung unterscheidet man die mit flockigen und die mit feinen kurzen Haaren; die letzteren sind die besten. Auf ein Männchen kommen 300 Weibchen Diese sitzen an den Pflanzen ganz fest an einem Orte, so daß sie aussehen, wie kleine Warzen; die kurzen Beinchen sind unter den Leib gezogen und der Saugrüssel steckt in dem Blatte, um fortwährend zu saugen. Ihre Eier legen sie unter ihren Körper; ist dies Geschäft vollendet, so sterben sie ab und schützen mit ihrer Leiche wie mit einem Schilde die neue Brut. Bald schlüpfen die Larven aus, kriechen munter herum, verwandeln sich in eine kriechende Puppe und setzen sich endlich als unbewegliches vollkommnes Insekt fest. Dies ist der einfache Lebenslauf dieser Thierchen, die dazu berufen waren, für die neue Welt einen sehr bedeutenden Handelsartikel abzugeben.

Die Cultur dieser Läuse, schon lange vor Amerika's Entdeckung betrieben, erlangte seit 1530 erst ihre systematische Ausführung, indem schon von da ab der Handelszweig aufkeimte, der eine neue Epoche in der Fär-

Digitized by Google

berei bezeichnet. Humboldt hat specielle Nachrichten über die Zucht der Cochenille mitgetheilt. Das eigentliche Vaterland derselben ist Mexico. Man unterscheidet zwei Arten: die zahme, Cochenille mesteque, die ihren Namen von der Stadt Mesteca in der Provinz Honduras hat, woselbst sich bedeutende Anpflanzungen befinden; und die wilde Cochenille sylvestre, welche von wild wachsenden Pflanzen abgelesen wird. Beide Arten unterscheiden sich auch durch die schon angegebene Art der Behaarung und führen noch die Namen Grana fina und Grana capesiana. Durch die Cultur gewinnen alle Naturprodukte, deshalb ist die Waldcochenille auch schlechter, als die aus den Plantagen.

Zu den Anpflanzungen wählt man Bergabhänge; und wie am Rhein alle Bergeshalden mit Weinstöcken angefüllt sind, so dort mit Cactus. Aermere Leute pflanzen sie um ihre Hütte, Gutsbesitzer unterhalten weitläuftige Plantagen, die einen Ertrag abwerfen, der den der Bergwerke übersteigt. Die genannte Cactuspflanze heißt in Mexico Nopal, deshalb nennt man die Anpflanzungen Nopalaros, von denen einige mit 50 bis 60,000 Stöcken bepflanzt sind. Die Pflanzen läßt man nur bis zu einer Höhe von vier Fuß wachsen, und die Blüthen schneidet man ab.

Kälte und Nässe können die Thiere nicht vertragen, deshalb werden Cactuszweige beim Herannahen der schlechten Witterung abgeschnitten und mit den darauffitzenden Schildläusen in den Häusern aufbewahrt. Dadurch gehen die Zweige nicht zu Grunde, sondern bleiben frisch wie bei uns die Cactusableger, die lange Zeit ohne Erde liegen können, ohne zu vertrocknen. Ist das böse Wetter vorbei, so werden kleine Nester von Heu verfertigt, in jedes etwa ein Dutzend Weibchen gesetzt und jene an die Pflanzen auf dem Felde angehängt. Sehr schnell geht die Vermehrung vor sich: nach drei bis vier Tagen kriechen die Jungen aus den Nestern auf ihre Cactusweide, verwandeln sich und setzen sich als saugende Schildläuse fest. Während dieser Zeit sind bereits die alten Nestmütter gestorben und ihre Einsammlung bildet die Vorernte. Nach 3 bis 4 Monaten erfolgt die erste Haupternte und wieder nach eben so langer Zeit die zweite von den Cactusstöcken. Um die Thiere von den Pflanzen zu gewinnen, bedient man sich eines Pinsels oder eines Eichhorn- oder Hirschschwanzes, womit man die Blätter abpinselt, eine Arbeit, die viel Hände und Geduld braucht.

In den Thälern von Oaxaka machen jährlich die Schildläuse unwillkührliche Wanderungen, wie die Merinoschafe in Spanien und Apulien. In den dortigen Niederungen regnet es nämlich vom Mai bis zum October, auf den Höhen dagegen vom December bis zum April. Deshalb sammelt man in den Thälern die Schildläuse im April in Körbe ein und trägt sie auf die Höhen, woselbst sich die junge Brut ansiedelt, vermehrt und geerntet wird

Digitized by Google

bis zum November, in welcher Zeit die umgekehrte Reise vom Gebirge ins Thal gemacht wird. Die eingesammelten Thiere werden entweder in heißem Wasser, oder auf Pfannen durch trockne Hitze getödtet. Drei Pfund geben nach dieser Tödtung ein Pfund, bestehend aus 70,000 Insektenleichen. Ein Morgen Land liefert 200 Pfund.

Der Handel mit der Cochenille ist ein sehr bedeutender. Der König von Spanien verlangte schon 1523 von Cortez einen Bericht über den Thatbestand der Purpurkörner, mit dem Vermerken, daß er darauf Bedacht nehmen sollte, wenn dieselben mit Vortheil nach Castilien geschickt werden könnten. Sehr schnell und pünktlich muß dieser königliche Befehl von dem Eroberer Mexico's befolgt sein, denn kurze Zeit darauf nennt Guicciardini die Purpurkörner als Handelsartikel, den Antwerpen aus Spanien bezog. 1736 kamen nach Europa 880,000 Pfund, also etwa 57 Millionen todte Schildläuse.

Durch Bedrückungen wurde dieser indianische Industriezweig in den verschiedenen Gegenden vernachlässigt; nur in der Intendantschaft Oaxaka blühte derselbe fort: in den Jahren 1770—79 wurden von dort über 21 Millionen Pfund ausgeführt. Doch auch dort haben die seit 1810 stattgefundenen Bürgerkriege das ihrige gethan, denn die Ausfuhr von 1800 bis 1830 betrug nur 11 Millionen Pfund mit einem Ertrage von etwa 40 Millionen Thalern.

Ein solcher bedeutender Gewinn, der aus Läusecadavern gezogen wird, muß antreiben zur Bildung von Colonien lebendiger Schildläuse. Deshalb half auch den Spaniern alle ihre eifersüchtige Wachsamkeit nichts: große Gefahren und Schwierigkeiten wurden überwunden, um den kostbaren Thieren neue Wohnplätze zu bereiten. Der Botaniker Thierry verpflanzte sie 1777 nach Domingo, aber nach seinem Tode ging die jugendliche Colonie durch Vernachlässigung zu Grunde. Besser gedieh die schon 1770 durch Henriquez de Payna gemachte Uebersiedlung nach Rio Janeiro, so wie die noch frühere nach Peru. Durch Capitain Nelson siedelten sich die Schildläuse seit 1795 in den Gegenden von Calkutta und Madras in Ostindien an. Und auch Europa erfreut sich dieses kleinen Purpurfabrikanten: im südlichen Spanien bei Malaga, so wie auf Corsika befindet er sich auf seinem Cactus, der dort im Freien gut gedeiht, ganz wohl.

Jedoch ist hiermit die Wanderschaft der Schildlaus noch nicht beendet: 1827 siedelte sie sich durch Berthollet auf den canarischen Inseln an und gedieh dort in dem Maße, daß 1838 bereits 18,000 Pfund in den Handel kamen. Seit 1828 wohnt sie auf Java, und seit 1831 versuchte sie, ob Algier für sie eine geeignete Wohnstätte sei, wohin sie ganz im Geheimen von dem Marinechirurgus Loze aus Spanien hinübergeführt ist auf die

Digitized by Google

großen Cactusstämme, die daselbst unübersteigliche Wälle und undurchdringliche Mauern bilden. Und der Versuch ist ihr gelungen: im Jahre 1851 hat die Verwaltung an die Colonisten schon 105,000 Nopalsetzlinge abgegeben.

Ueberall, wo Klima und Abwartung der Cochenille keine Hindernisse in den Weg setzen, da gedeiht sie und der Kaufmann beutet sie aus für seinen Gewinn; wohingegen der Mann, welcher sie nur im Interesse der Wissenschaft besitzen wollte, ein komisches Unglück mit ihr hatte: Linné verlangte von seinem Schüler Rolander, der sich in Amerika aufhielt, einen Cactus mit Schildläusen. Derselbe kam auch wohl bevölkert richtig 1756 in Upsala an, fiel aber in die Hände des Gärtners, da der Meister gerade eben einer gelehrten Disputation beiwohnte. Was thut nun jener im unwissenden Eifer? Er reinigt die angekommene Pflanze schnell von der Masse des daraufsitzenden Ungeziefers, und als Linné nach Hause kommt was findet er mit seinem eifrigen Forscherauge nach langem Suchen? — eine einzige Schildlaus. —

Der Leib der Cochenille ist öfter chemisch untersucht worden; Pelletier und Caventou fanden außer den gewöhnlichen thierischen Substanzen den eigenthümlichen Farbestoff, welchen sie Carmin nannten. Vollständig rein stellte diesen Stoff neuerlich de la Rue dar: es ist eine gallertartige purpurbraune Substanz, welche unter dem Mikroskop durchsichtig ist und beim Zerreiben schön hochroth wird. Dieser Stoff, von dem genannten Chemiker Carminsäure genannt, ist im Wasser so wie im Alkohol löslich; durch Zusatz von Ammoniak (Gas, welches sich bei der Fäulniß thierischer Substanzen erzeugt) und Alkalien erhält man die zum Färben anzuwendende Purpurfarbe und durch Zinkoxydzusatz den Carmin.

Die zu färbende Seide kommt erst 10 bis 12 Stunden in ein starkes Alaunbad und dann, nach gehöriger Waschung, in den Farbekessel. Zuerst siedet man sie mit Galläpfeln, die aber ganz unnütz sind, da sie der Schönheit der Farbe nur schaden und bloß dazu beitragen, der Seide mehr Gewicht zu geben. Dies Sieden wird darauf wiederholt mit Beimischung von Cochenille, deren größere oder geringere Menge die verschiedenen Schattirungen vom tiefen Carmoisin bis zum schönsten Rosa erzeugt.

Der alten Welt gehört ursprünglich der Maulbeerbaum, der die Seidenraupe ernährt, und der neuen Welt erwächst der Cactus, welcher die Schildlaus erhält: beide Erdhälften vereinigen sich und verfertigen mit Hülfe einer Motte und einer Laus den höchsten Schmuck — den Purpurmantel.

Digitized by Google

Bewohner der Pflanzen.

Menſchen und Thiere werden gequält durch läſtige Inſaſſen, die ihnen das Blut ausſaugen, aber Reinlichkeit und Reinhaltung ſind ein ſicherer Schutz gegen dies Geſindel, das nur im Schmutze ſich wohlfühlt. Viel ärger ſind die Pflanzen daran: ſie werden bewohnt von zahlloſen hungrigen Lungerern, die durch die größte Pflege des Gärtners von den gezogenen Pflanzen nicht ganz verjagt werden können, ſo daß Treibhäuſer und Gärten oft ſehr darunter zu leiden haben. Wie viel mehr nun aber der freie Wald, um deſſen läſtige Einwohnerſchaft ſich Niemand kümmert!

Die Bewohner der Pflanzen ſind die ausgedehnten Familien der Blattläuſe (Aphis), kleines widriges Inſektengeſchmeiß, von unangenehmem Aeußeren, aber intereſſanter Lebensweiſe, die ſich nicht etwa durch hervorſtechende Kunſttriebe charakteriſirt, denn ſämmtlich ſind es ſchmarotzende Faullenzer, ſondern durch die eigenthümliche Art der Vermehrung, welche bis auf die neueſte Zeit als ein in der Natur allein daſtehendes Wunder angeſtaunt wurde.

Man braucht im Sommer nur irgend eine Pflanze zu betrachten und es wäre ſonderbar, wenn ſie ganz rein von Blattläuſen wäre. Auch iſt ihnen das Land ihres Aufenthaltes ganz gleichgiltig: wo es Pflanzen giebt, da giebt es auch Blattläuſe. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß es hiernach eine große Anzahl von Arten geben muß, denn gewöhnlich ſind es, wie ſonſt die Schmarotzer eben nicht, wähleriſche Geſchöpfe, die nur beſtimmte Pflanzen zu ihrem eigentlichen Wohnorte erſehen, obgleich ſie es auch lieben, verſchiedene Pflanzen mit ihrem Beſuche zu beläſtigen. Eben ſo unterſcheiden ſich auch die Arten in der Weiſe, wie ſie ſich in ihren Wohnungen einquartieren und es ſich wohl ſein laſſen.

Betrachtet man die jungen grünen Zweige des Hollunder, ſo ſieht man dieſelben rund herum wie mit einem Futteral von ſchwarzen Blattläuſen

Digitized by Google

bedeckt, die alle mit ihren langen Rüsseln in der Oberhaut des Zweiges stecken. Dicht gedrängt sitzen sie an einander, aber nicht alle nach oben oder nach unten gekehrt, sondern die oberen sind mit dem Kopfe nach unten, die unteren nach oben gerichtet, so daß das ganze Futteral an beiden Enden mit Hinterleibern und nicht mit Köpfen geschlossen ist. Auf dieser dichten lebendigen Schicht legt sich zum Ueberfluß wohl noch eine zweite an, oder einzelne wohlbeleibte ältere Läuse spazieren auf den Leibern ihresgleichen herum. Possierlich ist es, diese aufgeblähten Herumtreiber zu verfolgen: es dauert nicht lange, und aus ihrem Leibe schlüpft ein Junges, kriecht hurtig zu einem Ende des Läusegürtels, kehrt daselbst um und setzt sich saugend fest.

Die jungen Zweige der Linden werden von braunen und schwarzen Blattläusen bewohnt; diese aber lieben es nicht, sich ringförmig daselbst zu etabliren, sondern sie sitzen in einer Reihe, die den Zweig in gedehnter Spirale wie ein Band umwindet. Durch das fortwährende Saugen wird dem Zweige da, wo die Blattläuse sitzen, der Saft entzogen, er schrumpft nach dieser Seite hin zusammen wie ein Blatt Papier, das an einer Seite erwärmt wird, so daß er nach und nach wie ein Pfropfenzieher aussieht (Fig. 134).

Fig. 134.

Bei Weiden und Stachelbeeren bilden die gelben Blattläuse an den Zweigen gerade Linien, so daß diese einfach gebogen erscheinen.

Andere Blattlausfamilien bewohnen nur die Blätter und richten sich auch hier verschiedenartig ein. Aber immer wählen sie die untere Seite derselben, weil sie dort Schutz gegen Sonne und Regen haben, auch das Zellgewebe daselbst weicher und deshalb leichter zu durchbohren ist. Bald lieben sie es, in kleinen abgesonderten Colonien zu leben, wie z. B. auf den Johannisbeeren (Fig. 135), und alsdann zeigt die Oberfläche der Blätter schon ihr Dasein an: dieselbe ist mit verschiedentlichen kleinen Hügeln besetzt, die sich aufgeworfen haben, weil auf der unteren Fläche eine Blattlausfamilie sich angesiedelt hat, welche ihre Wohnstätte, ähnlich wie ihre Verwandten die Weidenzweige, krumm gebogen hat. Dreht man das Blatt um, so glaubt man mehrere gesonderte Heerden Schafe vor sich zu haben: wie diese nach der Sättigung in contemplativer Ruhe geneigten Hauptes dastehen, alle nach

Fig. 135.

Digitized by Google

innen gewendet, so sitzen auch die Blattläuse da. Und noch mehr — ein Schaf erschrickt oder springt vor Freude auf, sogleich machen es alle übrigen nach. Ebenso die Blattbewohner: eine lustige Blattlaus stämmt sich auf die Vorderbeine und hebt den Hinterleib in die Höhe — sogleich folgt in dieser Bewegung die ganze Colonie. Vom Weiterspringen und Davonlaufen, wie das die dummen Schafe thun, wenn ein Leithammel es ihnen vormacht, ist bei den faulen Blattläusen nicht die Rede: sie begnügen sich mit jener einfachen Turnübung.

Wachsen die Colonien, so rollen sich die Blätter entweder der Quere oder der Länge nach zusammen (Fig. 136 links) und erliegen endlich den lästigen Bewohnern.

Fig. 136.

Während die meisten Pflanzen von verschiedenen Insekten bewohnt werden, so ist der Nußbaum davon befreit: rein und sauber ist seine glatte Rinde und in Vollsaftigkeit strotzen die glänzenden duftenden Blätter. Vor einem einschleichenden Schmarotzer hat er sich jedoch zu verwahren, das ist die grüne, schwarz gestreifte Blattlaus. Sie verschmäht nicht seinen Saft, der den übrigen Insekten ein Gräuel ist, sondern mästet sich damit mit um so größerem Wohlgefallen, da sie von keinen Nebenbuhlern beeinträchtigt wird. Jedoch besucht sie nur die untere Seite der großen Blattstiele und läßt alle übrigen Theile unberührt.

Das faule Gesindel der Blattläuse saugt nicht nur den Pflanzen den Lebenssaft aus, sondern einige Arten von ihnen wissen dieselben so anzustacheln, daß sie ihnen selbst schützende Wohnungen bauen. Vom Juni ab braucht man nur die untere Seite der Blätter von der Rüster anzusehen und man wird sie mit blasenartigen Auswüchsen von der verschiedensten Größe besetzt finden. Bricht man eine solche Blase entzwei, so wimmelt sie inwendig von Blattläusen, die der Rüster Wohnung und Kost zu gleicher Zeit verdanken.

Eine einzige Blattlaus saugt sich auf dem Blatte fest. Der Reiz, welcher durch die Zerstörung wie bei einer Entzündung auf die Gefäße wirkt, vermehrt die Saftzuströmung und dadurch die gesteigerte Zellenbildung, welche

Digitized by Google

nach und nach so zunimmt, daß das Thier wie in einer Einsackung sitzt, die sich endlich über demselben schließt, so daß jede Oeffnung verschwunden ist. Nun sitzt die Laus so recht in der Wolle: sie vermehrt sich und wird die Stammmutter einer zahlreichen Einwohnerschaft, mit deren Vermehrung das sie umschließende Gebäude in seiner Ausdehnung gleichen Schritt hält, so daß es oft die Größe einer Wallnuß erreicht, ja manchmal zu einem Riesenbau anwächst, der das ganze Blatt bis zu den Rändern hin einnimmt. Die Pappeln zeigen solche Blasenhäuser an den Blattstielen (Fig. 136 rechts), wodurch diese ganz krumm und bucklig werden. Bei den Aepfelbäumen sind die jungen Zweige durch diese bewohnten Auswüchse verunstaltet (Fig. 137).

Fig. 137.

Die Terpentinbäume (Pistacia terebinthus) in Frankreich sind mit fingerlangen hornförmigen Blattlauswohnungen besetzt, welche von engbrüstigen Leuten wie Taback geraucht werden, und wegen ihres Inhaltes den Pflanzen den Namen Fliegenbäume verschafft haben. In der Türkei und in China verwendet man diese krankhaften, gelb und roth gefärbten Geschwülste zu Farbestoffen.

Auch die Fichten haben von diesen Schmarotzern zu leiden: in dem ganz jungen Schößling setzt sich eine Stammmutter fest und zwingt mit ihren Nachkommen denselben, daß er die jungen Nadeln nicht weiter wachsen läßt, sondern den kräftig zuströmenden Saft zu dem Baue eines Läusehauses verwendet, das wie eine Erdbeere auf dem Gipfel des schlanken Zweiges steht (Fig. 138). Aber nicht alles, was wie eine Erdbeere aussieht, ist wirklich eine. Das ist aber den Lappländern ganz gleichgiltig: sie verzehren diese Fichtenbeulen mit einem solchen Vergnügen, wie wir die Erdbeeren. Das ist Lappländergeschmack, der auch sein Recht hat: über den Geschmack läßt sich nicht disputiren.

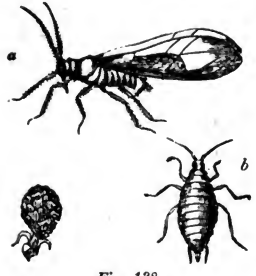


Fig. 138.

Baut den Schutzbedürftigen die Pflanze kein Haus, so suchen sie dasselbe selbst auf, deshalb finden wir auch Blattläuse in hohlen Bäumen und namentlich eine sehr große schwarze Art in den Furchen der aufge-

Digitized by Google

sprungenen Rinde der Eichen, ja endlich auch auf den Wurzeln, so daß also eigentlich kein Pflanzentheil vor ihren Ansiedelungen bewahrt bleibt.

Es ist auf den ersten Blick sonderbar, daß Thiere, die überall verbreitet sind, erst in der neuesten Zeit ihr Recht erhielten in der wahren Erkenntniß ihrer Natur, während sie früher zu Hypothesen Veranlassung gaben, die nur die Geburten ungenauer Beobachtungen waren.

Auf den ersten Blick bemerkt man in einer Blattlauscolonie zwei verschiedenartig gebildete Thiere: die einen haben Flügel, während die anderen flügellos sind. Die Flügel sind zwei Paar, äußerst zart gebaut, durchsichtig und weit über den Leib hinweg ragend (Fig. 138 a). Sie werden von den einzelnen Arten verschieden getragen: bald aufrecht, bald dachartig, bald wagerecht, wie bei den Schmetterlingen. Nicht sogleich erscheinen die Flügel, sondern erst nach den Häutungen, deren vier durchgemacht werden. Zum Fliegen bedienen die Blattläuse sich der Flügel nur selten: höchstens bei sehr warmem Wetter unternehmen sie kleine Luftspazierfahrten, wobei sie aber den Spaziergängern sehr lästig werden, indem sie in ihrer schwerfälligen Weise sich leicht in Mund, Nase, Ohren oder Augen verfangen.

Da die abgeworfenen Häute auf den Blättern fest kleben bleiben, so sind diese oft davon wie mit Reif überzogen, den das Volk Mehlthau nennt. Nimmt derselbe überhand, so ist er dem Leben der Pflanzen gefährlich, weil dadurch deren Athmung unterdrückt wird. Besonders leiden darunter Kohl und Erbsen: 1810 war dadurch in England die ganze Erbsenernte zerstört.

Am Kopfe sitzen die beiden langen borstenförmigen, aus 6—7 Gliedern bestehenden Fühler; zu den Seiten die stark gewölbten zusammengesetzten Augen, außer denen sich bei den geflügelten Thieren noch drei einfache Nebenaugen vorfinden, wovon eins zwischen den Fühlern steht. Die Mundwerkzeuge bilden eine mehrgliedrige, oben gespaltene Scheide (Fig. 139), worin die Borsten zum Einbohren stecken. Beim Gehen legen die Thiere dieselbe unter den Bauch und bei einigen, wie z. B. den schwarzen auf den Eichen, ist dieselbe so lang, daß sie hinten wie ein Schwanz weit hervorragt. Steckt die Scheide einmal saugend in der Pflanze, so macht es den Thieren selbst viele Mühe, dieselbe wieder herauszuziehen, und man kann sie ganz auf den Rücken umkehren, ohne daß die Scheide losläßt.

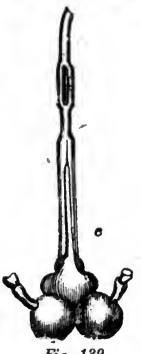


Fig. 139.

Die drei Paar Beine sind ziemlich lang, die hintersten die längsten, aber dessen ungeachtet können die Blattläuse doch nicht springen wie etwa die Heuschrecken, sondern sie kriechen entweder faul herum oder

Digitized by Google

sitzen fest. Der verhältnißmäßig große Hinterleib (Fig. 138 b) besteht aus 9 hinter einander liegenden Ringeln. Am sechsten befindet sich beiderseits eine nach hinten gerichtete Röhre, die bei manchen Arten ganz verschwindet, so daß sich an deren Stelle nur ein Loch befindet. Aus diesen Organen sondern die Blattläuse eine honigartige Flüssigkeit ab, wegen welcher sie von den Ameisen gehätschelt und gepflegt werden, die sie pfiffig aufzufinden wissen: ist ein Trupp Ameisen in Anmarsch gegen einen Baum, so ist man sicher, daß sich darauf Blattläuse befinden. Von dieser Flüssigkeit stammt auch theilweis der klebrige Ueberzug her, den man als Honigthau häufig auf den Blättern findet. Da man aber im Sommer zur Zeit, wenn anhaltende trockne Wärme plötzlich in regnerische Kühle umschlägt, oft nach einer einzigen Nacht Alles mit Honigthau bedeckt findet, selbst wo gar keine Blattläuse vorhanden sind, so kann derselbe in solchem Falle nur Folge von Ausschwitzungen der Blätter sein. Am letzten Leibesringel sitzt ein kurzer Schwanz.

Nach der Geburt sind die Blattläuse ganz nackt, aber nach und nach schwitzt bei mehreren Arten, namentlich bei denen auf Buchen, Brombeeren und dem Hahnenfuß, die Haut an einzelnen Punkten einen Schleim aus, der sich zu haarartigen Gebilden verhärtet, so daß manche Blattläuse wie Schimmelpilze aussehen, ja andere sogar einen Pelz tragen (Fig. 136) wie kleine Eisbären.

Bis hierher bieten die Blattläuse keine Sonderbarkeiten dar, welche die Aufmerksamkeit besonders rege machen könnte: es sind Insekten wie ihre übrigen Verwandten. Aber noch ist ein Punkt übrig, der seit langer Zeit die Mikroskope in Bewegung setzte, die Forschergeister in Thätigkeit erhielt und Hypothesen erzeugte — es ist die Zeugung der Blattläuse. Lange dauerte es, bis man darüber einigermaßen im Reinen war, und als man es war, da staunte man die Thatsache als eine in der Natur vereinzelt stehende an, bis endlich die neueste Zeit darin eine Erscheinung sieht, die sich in den niederen Thierklassen wiederholentlich zeigt.

Leeuwenhoek konnte die Männchen der Blattläuse nicht finden, da er doch aber die Vermehrung sahe, so stellte er die Behauptung auf: alle Blattläuse sind Weibchen und vermehren sich ohne Begattung. Reaumur quälte sich viel mit diesen widerwärtigen Thieren herum, kam aber damit nicht recht ins Reine. De Geer war der erste Glückliche, welcher die Männchen entdeckte; aber es hält dies auch schwer: es sind winzige Thierchen, die ½ der Größe der Weibchen haben, schlanker gebaut sind, eine andere Farbe haben und gewöhnlich Flügel tragen.

Sorgfältig experimentirte Bonnet: er fing am 20. Mai eine Blattlaus und verwahrte sie unter einer Glasglocke auf einem Zweig, der im

Digitized by Google

Wasser stand. Zuerst nahm das Thier eine viermalige Häutung mit sich vor, am 23., 26., 29. und 31. Nach dieser Anstrengung lag es auf dem Rücken und streckte alle sechs Beine von sich, als ob es todt wäre. Dem war jedoch nicht so, denn am 1. Juni warf es 2 Junge, am 2. 10 und so weiter, so daß am 21. 95 Junge von einer Mutter da waren. Wie verhält es sich nun aber mit diesen Nachkommen, sind sie unfruchtbar wie die Maulthiere, die sich nie einer Nachkommenschaft erfreuen? Auch diese Frage löste der sorgsame Forscher: von den Jungen wurde eins besonders am 22. Juni abgesperrt und siehe da! am 4. August setzte auch dieses eine Blattlaus in die Welt, die abermals abgesperrt am 9. ein Junges gebar, das wiederum isolirt am 18. eine neue Blattlaus erzeugte.

Leicht läßt sich nach diesen fünf Generationen die ungeheure Vermehrung, welche in geometrischer Progression wächst, berechnen: rechnet man auf ein Weibchen 90 Junge, da die Geburten bis zum Herbst fortgesetzt werden, ja Trembley dieselben noch im November beobachtete, so entstehen bei der zweiten Generation 8100, bei der dritten 729,000 und endlich bei der fünften 59,049,000,000 Blattläuse — sämmtlich Nachkommen einer einzigen Stammmutter. Doch auch diese ungeheure Zahl ist noch nichts gegen die Wirklichkeit: sie ist nur Folge von 5 Generationen — welche Summe entsteht erst, wenn man die Rechnung fortsetzt bis auf 20 Generationen, die Bonnet von einer einzigen Mutter erzog! Bei einer solchen immensen Vermehrung würde ja am Ende die ganze Pflanzenwelt nicht zu Wohnungen ausreichen, wenn nicht die Natur auch noch für Käferlarven, Fliegen, Schlupfwespen und Wanzen zu sorgen hätte. Diese Feinde alle müssen aber in England im Juli 1785 nicht recht hungrig gewesen sein, denn am 1. August fiel beim Dorfe Selborne ein Blattlausregen, der die Felder umher bedeckte.

So lange es warm bleibt, so lange geht diese fabelhafte Vermehrung vor sich ohne alle Zeugung. Wie aber in aller Welt ist jene ohne diese möglich? „Die Theorie des Leeuwenhoek, nach der alle Blattläuse nur Weibchen sind, kann nicht richtig sein, sondern jedes Individuum ist unbedingt ein Zwitter, das sich selbst innerlich begattet.“ Die neue Zeugungstheorie ist da, aber es ist wirklich eine Zwittertheorie, ohne alle und jede weitere Begründung durch Thatsachen, denn nirgend begattet ein Thier sich selbst, auch wenn es Mann und Weib in einer Person ist, wie die Schnecke.

Es dauerte auch nicht lange, so kam die Unwahrheit dieses Lehrsatzes an den Tag: untersucht man nämlich die letzte Generation im Herbst genau, so sieht man, wie diese nicht bloß aus Weibchen, sondern aus Männchen und Weibchen besteht. Beobachtet man ein solches Paar, so sieht man dasselbe den Generationsakt vollziehen, und nicht lange darauf bemerkt

Digitized by Google

man, wie das Weibchen eine sichere Stelle aufsucht und dort in Zwischenräumen von 5 bis 10 Minuten — nicht eine junge lebendige Blattlaus gebiert, sondern ein Ei legt. Beide Geschlechter sterben nach dieser Thätigkeit und die Eier überwintern. Werden die Weibchen indessen durch einen plötzlichen Temperaturwechsel am Eierlegen verhindert, so überwintern auch sie, und man kann sie mitten im Winter zum Legen bringen, wenn man sie aus der Kälte in die warme Stube übersiedelt. Nun ist die Weibchen- und Zwittertheorie gefallen und eine andere nimmt den leeren Platz ein: die 20 Generationen liegen eingeschachtelt im Ei und die eine Begattung erstreckt sich ausreichend auf alle folgenden Geschlechter.

Jede neue Theorie treibt zu genaueren Untersuchungen an. Man mochte das Ei der Blattläuse untersuchen, wie man wollte, immer, wie in jedem thierischen Ei, fand sich nur ein einziger Embryo, der nicht das Geringste weiter als die Anlage zu einem Individuum in sich schloß. Wie soll nun eine Begattung sich auf etwas befruchtend erstrecken, von dem noch keine Idee vorhanden ist? Die neue Theorie hatte nur Wahrheit in der nebelhaften Phantasie, aber nicht in der lichten Wirklichkeit.

Doch wie nun? Der menschliche Geist befriedigt sich nur in der Erforschung der Wahrheit und „glücklich ist der, welcher die Gründe der Dinge erkennen kann", sagt schon Virgil. — Die letzte Zeugung ist eine durch geschlechtliche Vermischung bewirkte, dagegen sind die vorhergehenden Generationen eine Parthenogenesis, eine jungfräuliche Zeugung der Weibchen — so beantwortet Owen die neue Frage. — Aber der Weg des forschenden Geistes ist nicht mit Rosen bestreut, sondern mit Fragezeichen; hat er das nächste durch Beantwortung aufgehoben, so stößt sein Fuß schon auf ein neues. — Sind denn die lebendig gebärenden Weibchen mit den eierlegenden in deren Jungfrauenstande gleich organisirt? denn das müssen sie, sonst sind es gar keine Weibchen. Siebold stößt auf die Frage, nimmt sie auf und beantwortet sie.

Bei den eierlegenden, immer ungeflügelten Weibchen findet sich ein Eierstock, der aus 8 Röhren besteht, welche die Eier einschließen, die aus sämmtlichen Theilen des thierischen Eies bestehen. Vor dem Ausgange liegt das sogenannte Kittorgan, welches einen klebrigen Saft absondert, um die gelegten Eier zu verbinden und anzuheften; außerdem befindet sich daselbst die Samentasche, eine Höhlung, welche bei dem Gattungsakt die Samenthierchen aufnimmt, durch welche die Eier bei ihrem dortigen Vorbeischlüpfen während des Legens befruchtet werden. So sind die eierlegenden Weibchen vor der Begattung gebaut: sind nun die lebendig gebärenden Blattläuse Weibchen im jungfräulichen Zustande, so müssen sie natürlich eben so organisirt sein. Aber — in allen Stücken sind sie gleich jenen, nur in der

Digitized by Google

Hauptsache nicht. Statt des Eierstocks findet sich ein Keimstock, der keine Eier, sondern fertige Embryonen im verschiedenen Entwicklungsgrade enthält; Samentasche und Kittorgan fehlen aber ganz. Daraus folgt einfach: die lebendig gebärenden Blattläuse sind gar keine Weibchen, mithin können sie auch keine Jungfrauen sein und ihre Zeugung ist keine Parthenogenesis.

Die lebendig gebärenden Blattläuse sind absolut geschlechtslose Larven, oder nach Steenstrup Ammen, aus denen unmittelbar nur lebendige Thiere hervorsprossen, aber ohne daß jene, wie etwa die Raupen, dabei zu Grunde gehen. Und so steht endlich die Thatsache fest: die Blattläuse vermehren sich durch Ammenzeugung oder Generationswechsel; eine Erscheinung, die nicht allein in der Thierreihe dasteht, sondern die sich bei Medusen, Eingeweidewürmern u. A. zeigt.

Erhebend ist es, den Gang der Wissenschaft in den Resultaten der Forscher zu verfolgen, wodurch man die Ueberzeugung gewinnt, daß dieselbe kein fertiges todtes Gebäude, sondern ein lebendiger Organismus selbst ist, der fort und fort zu höherer Vollendung sich erhebt. Und man kann dem philiströsen Wagner nicht Unrecht geben, wenn er ausruft:

„Verzeiht! es ist ein groß Ergötzen,
Sich in den Geist der Zeiten zu versetzen;
Zu schauen, wie vor uns ein weiser Mann gedacht,
Und wie wir's dann zuletzt so herrlich weit gebracht."

Digitized by Google

Sauger und Sänger.

Es giebt eine Ordnung der Insekten, deren Hauptrepräsentanten Jedermann bekannt sind durch zwei sehr unangenehme und lästige Eigenschaften, nämlich durch das Blutsaugen und durch den unausstehlichen Gestank, den sie verbreiten: wer kennt nicht unsere unfläthigen Bettgenossen, die Wanzen, Acanthia lectularia? (Fig. 140).

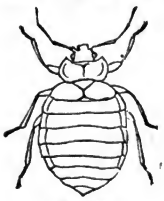


Fig. 140.

Der Kopf der Wanzen ist nach Verhältniß des übrigen Körpers nur klein und hat eine dreieckige Gestalt. Zu den Seiten sitzen zwei nur aus wenigen Facetten zusammengesetzte Augen, zwischen denen zwei einfache stehen. Die borstenförmigen Fühler bestehen aus vier Gliedern. Das Hauptorgan des Kopfes jedoch ist der Schnabel, der sämmtliche schon früher beschriebenen Mundtheile enthält, aber in eigenthümlicher Veränderung des Baues. Wenn die Wanzen herumkriechen, so sieht man den Schnabel nicht: will man ihn aufsuchen, so muß man das Thier auf den Rücken legen, und da bemerkt man denn, daß derselbe unter den Leib geschlagen ist (Fig. 141). Die Unterlippe hat sich zu einer langen viergliedrigen Scheide umgestaltet (a), in welcher vier Borsten (b) verborgen liegen. Diese bilden die Kiefer und Kinnladen und zwar die beiden äußeren, an ihrer Spitze etwas nach außen gebogenen sind die Kiefer oder Mandibeln, die beiden inneren die Kinnladen oder Maxillen. Alle vier zusammen sind zugleich Dolch und Saugrüssel. Bedeckt wird endlich dieser Rüssel von der Oberlippe (c).

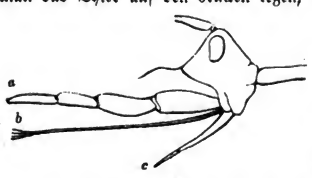


Fig. 141.

Digitized by Google

Will die Wanze den Schlafenden quälen, so stellt sie den Schnabel senkrecht auf die Haut und drückt mit dem Kopfe nach unten; dadurch biegen sich die vier Gelenke der Scheide knieartig, wodurch sie kürzer wird und so den Stachelrüssel herausläßt, der nun in die Haut dringt. Innerhalb des Mundes liegen die Speicheldrüsen, aus denen während des Stiches eine giftige Flüssigkeit in die Wunde fließt, welche das unausstehliche Jucken verursacht und durch die Entzündung, welche sie hervorbringt, dafür sorgt, daß dem Blutsauger fortwährend in erhöhtem Maße Blut zuströmt. Es giebt wohl keine größere Qual, als die Nacht in einem Bette zubringen zu müssen, das sich die Wanzen zum Quartier erkoren haben:

„Schlimmer als der Zorn von tausend Elephanten ist die Feindschaft
Einer einz'gen kleinen Wanze, die auf deinem Lager kriecht.
Mußt dich ruhig beißen lassen — das ist schlimm — noch schlimmer ist es,
Wenn du sie zerdrückst: der Mißduft quält dich dann die ganze Nacht.
Ja, das Schrecklichste auf Erden ist der Kampf mit Ungeziefer,
Dem Gestank als Waffe dient — das Duell mit einer Wanze!"

Da die Wanzen keine Lungen haben, so steigt das Blut wohl ähnlich durch den Rüssel in die Höhe, wie das Wasser in einer sehr dünnen Glasröhre — nämlich durch Capillarität: das Blut wird von den Wänden des Rüssels mehr angezogen, als die einzelnen Blutttheilchen sich unter einander anziehen (eben so wie unser Finger naß wird, wenn wir ihn in Wasser stecken, was nicht der Fall ist, wenn wir ihn in Quecksilber tauchen), deshalb ist die Oberfläche desselben im Rüssel nicht wagerecht, sondern an den Wänden aufgerichtet; aber diese stehen sich so nahe gegenüber, daß die an ihnen aufgerichteten Blutttheilchen zusammenfließen und nun eine wagerechte Fläche bilden, die aber sofort sich wieder krümmt, indem die Wände ihre Anziehung behaupten. So steigt das Blut continuirlich langsam in die Höhe durch fortwährende Anziehung der Wände und darauf folgendes Zusammenfließen der oberen Blutttheilchen; und das blutdürstige Thier, welches anfam dünn und durchsichtig wie Postpapier, benutzt so lange seinen Rüssel zur Ausübung eines allgemeinen physikalischen Gesetzes, bis es ganz vom Blute strotzt und nun langsam seinem Verstecke zukriecht.

Zur Aufnahme des Blutes besitzt die Wanze einen weiten gewundenen Magen, der in drei hinter einander liegende Abtheilungen zerfällt.

Die Brust ist mit dem Bauche der ganzen Breite nach verwachsen, ein Merkmal, das allen Wanzenarten zukommt; der Bauch enthält sechs Ringe.

Die Bettwanzen sind, wie alle Insekten, getrennten Geschlechts; im Sommer legen sie eine Masse weiße Eier; die Jungen sehen nach der Ge-

Digitized by Google

burt schon gleich so aus, wie die Alten, nur fehlen ihnen die stummelartigen Spuren von Vorderflügeln, welche diese nach mehreren Häutungen bekommen. Hierbei bleiben sie aber auch stehen und sie bringen es nie zu Flügeln, wie ihre anderen Verwandten, die sich auf Bäumen oder im Wasser herumtreiben, so daß sie also eigentlich nach einer sehr unvollkommenen Metamorphose aus dem Larvenzustand zeitlebens als Puppen herumkriechen.

Wo sich die Wanzen einmal eingenistet haben, da sind sie schwer wieder zu vertreiben: die Ritzen der Bettstellen, so wie der Wände sind ihr Tagesaufenthalt, den sie des Nachts verlassen, um mit dem Blute des Menschen sich zu mästen. Wovon sie eigentlich leben, wenn sie unser Blut nicht bekommen können, weiß man nicht recht: Götze beobachtete eine Wanzenfamilie sechs Jahre lang, die in einer alten unbenutzten Bettstelle wohnte, also keine Blutzufuhr erhielt, aber auch nach und nach so herunterkam, daß sämmtliche Mitglieder derselben wie weiße lebendige Leichen herumkrochen; die Wände der Hühnerställe sind oft wie mit Wanzen besäet, obgleich diese die Hühner nicht anfaugen.

Die Sommerzeit ist die Zeit ihrer Ernte, der sie mit großer Geschäftigkeit obliegen; im Winter dagegen verkriechen sie sich in ihre Schlupfwinkel und verfallen in Erstarrung, aus der sie die Frühlingssonne wieder erweckt. Und doch halten sie eine sehr strenge Kälte aus, ohne dabei zu erfrieren: im Winter von 1772, wo das Quecksilber bis auf 26 Grad fiel, sperrte de Geer einige Wanzen in ein Glas, das er in einem ungeheizten Zimmer aufbewahrte — die Maiensonne rief sie aus ihrer Erstarrung wieder zum Leben. Dies ist eine Lebenszähigkeit, wie sie wohl selten wieder vorkommt.

Trotz dieser Ausdauer sind die Wanzen nach Linné nicht ursprünglich in Europa einheimisch, sondern Einwanderer aus wärmeren Gegenden. Wo liegt aber ihr eigentliches Heimathsland? wahrscheinlich ist es Persien, dessen Boden die Pflanze erwächst, deren Ausdünstung ihrem Leben sofort ein Ziel steckt. Aus Amerika wenigstens stammen die Wanzen nicht, denn Strasburg kennt sie schon als Plage im elften Jahrhundert. In England findet sie sich nach Southall seit 1670. Im Allgemeinen ist aber das nördliche Europa weniger von ihnen heimgesucht, als der Süden, außer Rußland, wo die Leute aber auch nicht so reinlich leben, wie wir: bringt man jedoch eine Nacht zu in dem Bette einer spanischen Posada oder einer italienischen Osteria, so weiß man über die Wanzen ein Lied zu singen, wie H. Heine in den oben angeführten Versen. In Nordamerika sind die Wanzen als treue Begleiter der europamüden Auswanderer bereits über den Missouri vorgedrungen, dagegen ist Südamerika noch von ihnen verschont; und die Urbewohner von Neuholland, so wie von den Inseln

Digitized by Google

der Südsee werden bis jetzt bloß von den europäischen Lastern, aber noch nicht von den Wanzen ausgesogen und gequält.

Wie viel Mittel sind nicht schon zur Vertilgung dieses Ungeziefers angewendet: eiserne Bettstellen statt der hölzernen, Abrücken derselben von der Wand, eine Masse von Pflanzen als Tödtungs- oder Vertreibungsmittel, wie wilde Münze, Täschelkraut, Hanf, Calmus, endlich Terpentinöl — Alles war vergebens für uns Europäer, bis kürzlich Professor Carl Koch von Persien aus uns das Universalvertilgungsmittel schenkte — das persische Insektenpulver. Dieser gelehrte Reisende fand 1836 zu Gori in Georgien als Handelsartikel ein geruchloses gelbgrünes Pulver, das gegen die Vertilgung der lästigen Insekten feil geboten wurde. Trotz aller Anstrengungen gelang es ihm doch erst auf seiner zweiten Reise 1844, die geheimnißvolle Pflanze zu entdecken, welche allem Wanzengeschmeiß den Tod bereitet. Es sind zwei Arten einer rothen Kamille Pyrethrum roseum und carneum, welche nur auf kalkigem Boden am Kaukasus wachsen. Die Blüthen dieser Pflanzen werden im Sommer gesammelt, getrocknet und pulverisirt und das Insektenpulver ist fertig, von dem zu einem Pfund 1000 Pflanzen gehören, das in Tiflis 13 bis 14 Schillinge, bei uns 1 Thaler, in Rußland das Doppelte kostet. Das echte Pulver muß eine gelblich grüne Farbe haben und ganz geruchlos sein; verfälscht wird es häufig mit unserer Kamille; dann ist es aber leicht zu erkennen durch den bekannten Kamillengeruch, und wo die Nase nicht mehr den Betrug entdeckt, da zeigt das Mikroskop dem Auge den Weg: enthält das Pulver Blumenstaub mit spitzen Stacheln, so ist es unecht — das wahre hat nur Blumenstaub mit breiten stumpfen Stacheln. Gegenwärtig besitzt man dieses Universalmittel zur Vertreibung sämmtlicher Insekten in zwei Formen, als Pulver und als Tinctur. Zu beklagen ist es, daß jene persischen Kamillen nach mehreren Versuchen in Deutschland keinen Samen tragen, so daß wir für die Wanzen unser Geld ins Ausland schicken müssen. Gelingt es später noch, diesen nützlichen Pflanzen in unserem Vaterlande eine neue Heimath zu bereiten, so hat sich die Flora Deutschlands um zwei Pyrethrumarten vermehrt, allen Wanzen und sonstigem Ungeziefer ist der ewige Tod geschworen, und ein neuer Handelsartikel hat uns eine neue Nahrungsquelle bereitet.

Wie wir aber in unseren Katzen selbst ein lebendiges Gegengift gegen die Mäuse haben, so besitzen wir auch ein solches gegen die Bettwanzen — es sind die Baumwanzen: Kühn fing ein halbes Dutzend derselben, brachte sie in eine Kammer, woselbst die Bettwanzen hausten, und bemerkte nun zu seiner großen Freude, wie jene ihre nächtlichen lichtscheuen Verwandten in allen Schlupfwinkeln aufsuchten und ein solches Blutbad unter ihnen anrichteten, daß sie nach einigen Wochen alle vertilgt waren. Haben

Digitized by Google

wir aber dadurch gewonnen, wenn wir diese neuen Gäste bei uns einbürgern? unser Blut freilich würden wir behalten, aber der unausstehliche Gestank würde uns aus unserem Schlafgemache verjagen — das hieße einen Teufel durch einen anderen Teufel austreiben. —

Es giebt doch keine tolle Sonderbarkeit, die nicht von einem Engländer zur Schau getragen würde! Wir verabscheuen gewiß alle die lästigen Wanzen — nicht so ein Hausbesitzer in London: seine Wohnung war eine sichere Zufluchtsstätte für dies abscheuliche Geschmeiß; Niemand durfte es wagen, sie zu verjagen oder zu tödten, so daß sein Nachfolger eine Besitzung antrat, aus der das Ungeziefer nur durch das aus einem Berliner Witz bekannte Universalwanzenvertilgungsmittel — nämlich durch das Feuer — zu vertreiben war. Erinnert diese Londoner Wanzenversorgungsanstalt nicht an das Banian-Hospital in der indischen Stadt Surate? Dort werden nach der Mittheilung von Forbes, einem englischen Reisenden, kranke Pferde, Ochsen, Schafe, Affen, Hühner und Tauben verpflegt und eine besondere Station ist für Mäuse, Ratten, Wanzen und anderes Ungeziefer eingerichtet, zu dessen Unterhaltung Bettler bezahlt werden mit der Verpflichtung, ihren Körper eine Nacht den Läusen, Flöhen und Wanzen zur ungehinderten festlichen Benutzung zu überlassen. Ist dies Hospital die Sommerresidenz des Mephistopheles, der sich selbst „Herr der Ratten und der Mäuse, der Fliegen, Frösche, Wanzen, Läuse" nennt?

Während die Bettwanzen nie Flügel bekommen, so machen ihre Verwandten eine weitere Entwicklung durch und erscheinen auf dieser höheren Stufe mit vier Flügeln, von denen das vordere Paar an der Wurzel lederartig ist, aber nach hinten den häutigen Bau der Hinterflügel annimmt. Dieser charakteristische Bau der Flügel weist den Wanzen ihre Stellung im System an.

In Wohnungen, wo nicht besonders auf Reinlichkeit gehalten wird, zeigt sich im Kehricht die Kothwanze Reduvius personatus, eine kleine schleichende Katze, welche während der Nacht Jagd auf Bettwanzen und andere Insekten macht, den Menschen aber nicht belästigt, wohingegen ihre große südamerikanische Verwandte die Schlafenden überfällt und ihnen Stiche beibringt, die schmerzhafte und schwer heilende Geschwülste hinterlassen.

Die im Freien lebenden Wanzen haben ihren Aufenthalt streng von einander geschieden, indem die einen auf Pflanzen, die anderen im Wasser leben. Die ersteren, nämlich die Baumwanzen (Tingis, Coreus, Lygaeus, Pentatoma), bilden eine Masse von Gattungen und Arten, die nach Farbe, Größe und Aufenthalt sich von einander unterscheiden. Sämmtlich leben sie von Pflanzensäften und deshalb ist unser Blut vor ihnen sicher; aber haben wir das Unglück, Himbeeren oder Brombeeren zu verspeisen, von

Digitized by Google

denen vorher eine Wanze genascht hat, so haben wir lange mit dem unausstehlichen Geschmack zu kämpfen, welcher den Beeren von jenen mitgetheilt worden ist.

Die Wasserwanzen leben nur von dem Blute der Thiere, und haben sämmtlich einen raubgierigen Charakter. Possirlich macht sich der kleine Wassertreter Hydrometra lacustris (Fig. 142). Auf stehenden Gewässern sieht man sehr schmale Thiere mit langen Beinen auf der Oberfläche des Wassers hingleiten, wie geschickte Schlittschuhläufer auf dem Eise, welche den Insekten nachjagen. Zur kalten Jahreszeit tauchen sie unter und überwintern im Schlamm, sowie aber die Eisdecke verschwunden ist, finden sie sich wieder truppweise auf der Oberfläche ein. Im Larvenzustande sind diese kleinen schwarzen Wasserläufer ohne Flügel, nach der letzten Häutung tragen sie aber zwei Paar und der ganze Körper ist mit einem sehr feinen Reif, ähnlich wie die Pflaumen, bedeckt, der es verhindert, daß jener naß wird.

Fig. 142.

Neben diesem leichtfüßigen Läufer sehen wir einen seiner größeren Verwandten, der sich die leichteste Art des Schwimmens erkoren: es ist die Ruderwanze Notonecta glauca (Fig. 143), der geschickteste Rückenschwimmer. Mit größter Schnelligkeit schießt diese Wanze, im Wasser auf dem Rücken liegend, dahin, indem sie die beiden flossenartigen Hinterfüße als Ruder gebraucht; und alle Insekten umher unterliegen ihrem giftigen Stachel.

Fig. 143.

Eben so wie das Wasser beherrscht sie auch die Luft und führt somit unter den Wanzen ein vollständiges Amphibienleben. Im Mai kommen die Larven aus den Eiern, welche an Wasserpflanzen gesessen hatten; aber diese müssen sich bis in den August hinein bloß mit dem nassen Element begnügen, da sie dann erst nach der vierten Häutung Flügel bekommen.

Der blutdürstigste Räuber jedoch ist der Wasserscorpion Nepa cinerea, eine große graue Wanze, die ihren Namen von den scheerenartigen Vorderfüßen und von dem Stachel am Hinterleibe erhalten hat. Diesen Stachel strecken sie oft aus dem Wasser heraus, deshalb ist es wohl eine Athemröhre, die aber erst nach einigen Häutungen mit den Flügeln erscheint.

Verlassen wir das Wasser und spazieren wir auf der daranliegenden Wiese entlang, so bemerken wir an den Blättern und Stengeln der Wiesenpflanzen, namentlich am Hahnenfuß, sowie auch an den jungen Zweigen

Digitized by Google

der Uferweiden, einen Ballen weißen Schaum. Die Leute nennen diesen Schaum Kukuksspeichel, aber der Kukuk hat keinen solchen Speichelfluß. Jedoch an jeder Sage ist eine Sache: dieser scheue Vogel sucht jene Schaumballen auf, um daraus Nahrung zu erhaschen. Wischen wir nämlich den Schaum weg, so erblicken wir darin ein gelblich grünes Thier. Aus den überwinterten Eiern schlüpfen im Frühjahr kleine sechsfüßige, wurmförmige Larven, welche sich schnell auf die saftreichen Pflanzentheile begeben. Hier nun beginnt sogleich das Einsaugen des Pflanzensaftes und nach einiger Zeit erscheint am Hinterleibe ein Tropfen weißer Schaum, der sich nach und nach so vermehrt, daß die ganze Larve davon eingeschlossen ist. Auf diese Weise bereitet sich das Thier eine feuchte Wohnung aus seinen eigenen Excrementen, welche es schützt gegen die Strahlen der Sonne, sowie gegen die Angriffe der Insekten. Der Kukuk aber durchbricht die Schaumwohnung und verzehrt das darin befindliche Thier — die Larve der Schaumcicade Tettigonia spumaria. Und daher mag wohl der Name Kukuksspeichel kommen.

Nach und nach verwandelt sich die Larve in eine Puppe mit Flügelansätzen, die Speichelbereitung hört auf, das Wasser darin verdunstet und innen entsteht dadurch ein leerer Raum, worin das Thier mit Bequemlichkeit die letzte Hülle abstreifen kann, nach welcher Zeit die vier Flügel sich ausbilden. Nun verläßt die vollständige Cicade (Fig. 144) die Wohnung ihrer Jugend, und besucht die Bäume und Sträucher, um von ihrem Saft sich zu nähren.

Fig. 144.

Durch die Schaumcicade sind wir bei einer Familie der Halbflügler angelangt, welche nicht mehr Gefühl, Geruch und Geschmack verletzen, sondern letzteren sogar anreizen und noch dazu das Ohr durch Töne erfreuen und das Auge durch Lichtglanz blenden.

Madame Merian, sehr geschickt im Malen von Insekten, machte aus Liebe zu dieser Kunst zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts eine Reise nach Surinam. Daselbst zeichnete sie allerhand Insekten und die Indianer lieferten ihr dazu das lebendige Material. Unter diesem befand sich eine Schachtel voll sonderbarer Insekten: die Stirn derselben hatte sich nach vorn zu einer hohlen länglichen Blase erweitert, olivengrün mit braunen und rothen Streifen und Punkten; der drei Zoll lange Leib trug vier Flügel, von denen die vorderen undurchsichtig gelb mit weißen und schwarzen Flecken, die kurzen hinteren mit einem großen braunen Auge geziert waren. Als die Dame in der Nacht die Schachtel öffnete, da wurde sie geblendet von dem Lichtganze, der aus den Stirnblasen wie aus Laternen strahlte — die In-

Digitized by Google

dianer hatten ihr den Laternenträger Fulgora laternaria (Fig. 145) zum Malen gebracht. Eine solche glänzende Entdeckung mußte natürlich großes Aufsehen erregen, aber leider bestätigen spätere Beobachtungen dieselbe nicht: der sorgsame Sammler Sieber, welcher mehrere

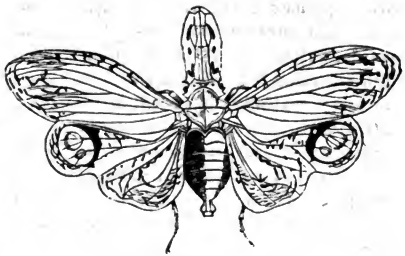


Fig. 145.

Jahre in Brasilien verweilte, sowie der Dr. Honcock, welcher ein halbes Menschenalter in Südamerika zugebracht — keiner hat die Laterne dieser Cicade jemals leuchten sehen.

Aber was bewog denn jene Dame, während der Nacht die Schachtel, welche die Laternenträger verwahrte, zu öffnen? Es war das Geräusch, welches diese Thiere hervorbrachten: das ganze Zimmer hallte wider, wie von dem Lärm einer Menge Messer, die auf einem Steine geschliffen werden.

Blicken wir zurück auf die bisher von uns durchlaufene Thierreihe, so sehen wir eine große Mannigfaltigkeit der Bewegungen und Thätigkeiten, die als selbstständige den Thieren eigenthümlich angehören; vergebens aber spähen wir nach einem Tone, der als thierischer Laut an unser Ohr schlägt: die ganze lebendige Natur bisher ist stumm und nur die todten Elemente erschüttern durch ihre Bewegungen unser Trommelfell. Da wird mit einem Mal in den Cicaden der Ton geboren und unser Sinn vernimmt in ihrem selbstständig hervorgebrachten Geschwirr zum ersten Mal den unmittelbarsten Ausdruck inneren Lebens.

Nordamerika giebt in Bezug auf die Cicaden dem Süden nichts nach, sondern übertrifft ihn noch: alle 17 Jahre erscheint in den Staaten vom Missisippi bis zu den Quellen des Ohio die Heuschreckencicade Cicada septemdecim. Im Mai bemerkt man plötzlich die schwärzlichen Puppen, welche aus der Erde herausgekrochen sind, woselbst sie solche Unmasse von Löchern hinterlassen haben, daß der Boden wie eine große Bienenwabe aussieht, indem man auf einen Quadratfuß 25 Löcher von der Weite von ¼ Zoll zählen kann. Die Thiere erklettern schnell die Bäume und alsbald sind Wälder und Gärten ganz von ihnen gefüllt. Nach wenigen Tagen geht die Häutung vor sich und dann liegen die abgeworfenen Hüllen an manchen Stellen zwei bis drei Zoll hoch auf dem Boden. Nun ist erst die vollkommene Cicade da, ein 1½ Zoll langes Insekt mit schwarzem Kopfe, rothen

Digitized by Google

Augen, brauner Bruſt, dunkelem Hinterleib und vier gelbgeränderten Flügeln. Das einzige Geſchäft, was ſie zu verrichten haben, nämlich die Begattung, beginnt und die Männchen ſtimmen ihre Liebeslieder an, um die Weibchen anzulocken. Dieſe Muſik iſt aber ein gewaltiger ſchrillender Lärm, den man eine engliſche Meile weit hört, ſo daß zwei etwas entfernt ſtehende Menſchen ſich nur durch großes Geſchrei verſtändigen können. Hervorgebracht wird er durch zwei Luftblaſen, die ſich unterhalb der Flügel befinden.

Nach einigen Tagen werden die Eier in die Rinde junger Zweige gelegt, täglich etwa 16 bis 20, mit welchem Geſchäft fortgefahren wird, bis ungefähr 1000 Eier gelegt ſind. Nun iſt die Lebensaufgabe erfüllt und das Thier ſtirbt. Die Eier vergrößern ſich nach und nach, bis aus ihnen nach zwei Monaten die Larven auskriechen, welche ſich ſofort über zwei Fuß tief in die Erde hineinwühlen, um nach ſiebzehnjähriger ſelbſtgewählter Gefangenſchaft in Enge und Finſterniß auf ein Paar Tage Freiheit, Licht und Liebe zu genießen und zu ſterben.

Freilich finden ſich alle Jahre einzelne dieſer Cicaden, indeſſen die ungeheuren Horden erſcheinen nur in den größeren Zeitabſchnitten: Pennſylvanien überflutheten ſie 1715, 32 und 49, die Gegend von Orange belagerten ſie 1775, 92, 1809 und 26, und der Ohio ſah ihre unzähligen Schaaren 1795, 1812 und 29.

Das Erſcheinen der Cicaden bereitet ein fettes Jahr für Menſchen und Vieh: die Schweine warten gar nicht die Zeit ab, bis ſie ſich mühſam aus ihrem 17jährigen Erdleben zum Lichte herausgearbeitet haben, ſondern wittern ſie ſchon unter der Erde und wühlen ſie heraus, nicht aber um die Zeit ihres Lichtlebens zu beſchleunigen, ſondern ſich mit ihnen ſelbſt zu mäſten; die Hühner ſuchen gar nicht mehr ihre Ställe auf, ſondern poſtiren

Fig. 146.

ſich unter die Bäume, um beim Erſcheinen der finſteren Erdbewohner gleich bei der Hand zu ſein. Und dieſem Beiſpiel folgt das wilde Gevögel, ſowie vierfüßiges Gethier — Alles erlabt ſich an der überreich beſetzten Tafel, an die auch der Indianer herantritt: er fängt die Cicaden, reißt ihnen die Flügel aus, kocht oder bratet ſie und erfreut ſich des leckeren ſeltenen Mahles.

Verlaſſen wir die amerikaniſchen Schreihälſe und ſuchen wir die Cymbelſchlägerin unſeres Erdtheils auf! Fig. 146 zeigt uns in natürlicher Größe ein plumpes dunkel gefärbtes Inſekt. An dem breiten Kopf ſitzen die kurzen ſechsgliedrigen Fühler und die beiden großen, weit hervorquellenden Augen,

Digitized by Google

zwischen denen drei kleinere einfache oder Nebenaugen stehen; der nach unten geschlagene Schnabel reicht bis zum dritten Fußpaar und ist ähnlich gebaut, wie der bereits bei der Bettwanze beschriebene; von den vier durchsichtigen stark gerippten Flügeln ist das erste Paar das größere, aber auch das zweite ist noch länger als der Leib, der deshalb weit von ihnen überragt wird. Männchen und Weibchen unterscheiden sich auf den ersten Blick: jene (Fig. 146) tragen unten am Bauch gleich hinter den Füßen zwei große bewegliche Klappen, welche diesen fehlen; dagegen besitzen sie einen Legestachel (Fig. 147), der jenen mangelt. In der Ruhe befindet sich dieser Stachel in einer Furche der hintern Leibesringel (Fig. 147 unten); bei näherer Betrachtung zeigt er sich aus drei Theilen zusammengesetzt (Fig. 147 oben links), nämlich aus zwei scheidenartigen Klappen, die eine gezähnte Säge einschließen. Die Säge (Fig. 147 rechts) besteht selbst wieder aus zwei Stücken, die sich auf und nieder bewegen können und noch eine feine Borste in der Mitte haben. Dieses so gestaltete Insekt ist die Singcicade Cicada orni.

Fig. 147.

Im südlichen Europa, besonders in Italien und Griechenland, finden sich im Sommer diese Cicaden sehr häufig auf ihren Lieblingsbäumen den Eschen, von deren Saft sie sich nähren und nicht vom Thau, wie Plinius behauptet. Der süßliche Saft dieses Baumes fließt durch den Stich heraus, trocknet zusammen und liefert in diesem Zustande das bekannte Manna. Diesen klebrigen blaßgelben Stoff hielt man früher für das Manna, von welchem die Israeliten in der Wüste sich nährten; Ehrenberg jedoch nimmt dafür den röthlichen Saft einer arabischen Tamariske in Anspruch, aus deren jüngsten Zweigen er träufelt nach den verletzenden Stichen, die ihnen von einer Schildlaus Coccus manniparus beigebracht werden, und der von den Arabern zum Brote wie Honig gegessen wird.

Kommt die Zeit des Eierlegens, so sucht das Weibchen trockene Baumzweige auf, sägt vermittelst des neben einander Hinundherbewegens der feilenartigen Sägen ein schiefes Loch durch das Holz bis auf das Mark und setzt diese Arbeit nun im Marke in der Längsrichtung des Zweiges fort, bis eine Röhre von 4 Linien Länge entstanden ist, in welche etwa ein halbes Dutzend Eier gelegt werden. Da nun aber nach Pontedera 5 bis 700 Eier gelegt werden müssen, so sind dazu eine Masse von Röhren erforderlich, die alle in einer Linie an den Zweigen entlang liegen und sich durch kleine Höcker, die durch die aufgerissenen Holzfasern entstanden, bemerklich machen.

Digitized by Google

Im September entschlüpfen den Eiern die weißen sechsbeinigen Larven, welche mit Eile den Erdboden suchen, um sich in die Tiefe zu wühlen und sich dort in eine unförmliche Puppe (Fig. 148) zu verwandeln, welche auf dem Rücken Flügelscheiden trägt und schaufelartige Vorderfüße hat, ähnlich der Maulwurfsgrylle. Diese verweilt zwei Jahre in ihrer zwei bis drei Fuß tiefen unterirdischen Wohnung, von dem Safte der Wurzeln sich nährend. Kommt nun aber der neue Frühling, so wühlt sie sich hinauf zum Lichte, erklettert die Bäume, streift das alte Kleid ab und erscheint als geflügelte Cicade.

Fig. 148.

Was zeichnet denn aber diese Cicaden von den andern aus? Etwa der Vorzug, daß sie nach Aristoteles als Leckerspeise verzehrt wurden? Diesen Vorzug theilen sie mit ihren amerikanischen Geschwistern. Freilich sind die Indianer keine Griechen, welche als Leute von Geschmack wählerisch waren und nur die Puppen gleich nach dem Auskriechen, sowie die Weibchen kurz vor dem Eierlegen als besondere Leckerbissen ansahen. Nicht als feine Nahrung eines feinschmeckenden Volkes sind sie berühmt, sondern als liebliche Sänger, welche die zartfühlenden griechischen Ohren ergötzten und die Phantasie zum Schwunge der Oden erhob.

Betrachten wir noch einmal Fig. 146, so bemerken wir am Bauche der Männchen die schon erwähnten Klappen. Diese ovalen Blätter sind nicht ganz angewachsen, sondern sitzen nur mit zwei Häkchen an der Wurzel der Hinterbeine fest, so daß wir sie mit Leichtigkeit zurückklappen können. Thun wir dies, so bemerken wir darunter eigenthümliche Organe, die wir bis jetzt noch nicht gesehen haben und auch fernerhin nicht zu sehen bekommen werden (Fig. 149). Jetzt zeigen sich nämlich zwei durch eine starke Wand getrennte dreieckige Höhlen (c), in welchen eine vielgefaltete Haut ausgespannt ist; nach dem Innern des Körpers geht von jeder dieser Höhlen ein Muskelband (b), welches die gefalteten Häute nach innen ziehen kann; endlich finden sich hinter den angegebenen Höhlen noch zwei größere (a), die mit einem feinen straffen Fell überzogen sind, welches in schönen Regenbogenfarben schillert. Dieses zu-

Fig. 149.

Digitized by Google

sammengesetzte Organ ist nichts Anderes als ein musikalisches Instrument: Drücken wir die faltigen Häute der ersten Höhlen nach innen, so schnellen sie wieder von selbst in die Höhe und dadurch entsteht ein eigenthümlicher Ton, der durch die beiden hinteren Schallhöhlen verstärkt und durch die Klappen verschiedentlich modulirt wird, und den die Cicade durch Anziehen jener Muskeln selbstständig hervorbringt, wenn der Athmungsprozeß ein erhöhter ist in der Zeit der Begattung.

Womit hat nun aber dieser Ton Aehnlichkeit? die Alten verglichen ihn mit dem der Cymbel, einem Instrumente, das Aehnlichkeit mit den Becken bei der Janitscharenmusik hat und das sie bei der Feier der Cybele, der Göttin der Fruchtbarkeit der Erde, erklingen ließen.

Das Nachtigallmännchen hat die Kehle und zaubert damit die Flötentöne hervor, die dem Weibchen den Liebesgruß bringen; das Cicadenmännchen schlägt die Cymbel und lockt das stumme Weibchen. Aber nicht wie der Gesang der Nachtigall ertönt die Stimme der Cicade des Nachts, sondern in lichter warmer Sonne wiederhallen die Sträucher von ihrer Musik. Und diese klang den alten Griechen so lieblich, daß ihnen eine auf einer Leyer sitzende Cicade das Sinnbild der Musik war: — bei einem musikalischen Wettstreite zwischen Eunomus und Ariston flog eine Cicade auf die Leyer des ersteren und errang ihm den Sieg, indem sie durch ihr Tönen eine gesprungene Saite ersetzte. Plato fühlte sich geehrt, seine Beredsamkeit mit dem Gesange der Cicaden verglichen zu sehen, und als

„Redner voll Rath, den Cicaden nicht ungleich, die in den Wäldern
Aus der Bäume Gesproß hellschwirrende Stimmen ergießen:
Gleich so saßen der Troer Gebietende dort auf dem Thurme."

Haben die nachfolgenden Geschlechter der Cicaden das Singen verlernt, oder sind die späteren Geschlechter der Menschen harthöriger geworden, daß sie die feine Lieblichkeit der „Nachtigall der Nymphen" nicht mehr aufzufassen und zu würdigen vermögen, wie dies Anacreon in hoher Begeisterung gethan? —

„Glücklich nenn' ich dich, Cicade, daß du auf den höchsten Bäumen,
Von ein wenig Thau begeistert, ähnlich einem König singest;
Dein gehöret all' und jedes, was du in den Feldern schauest,
Was die Jahreszeiten bringen: dir sind Freund die Landbebauer,
Weil du keinem lebst zu Leide; und die Sterblichen verehren
Dich, des Sommers holden Boten; und es lieben dich die Musen,
Und es liebt dich Phöbus selber; er gab dir die klare Stimme:
Und dich reibet nicht das Alter, Seher, Erdgeborne, Sänger,
Leidenlos, ohn' Blut im Fleische — schier bist du den Göttern ähnlich!"

Digitized by Google

Die Hunnen im Thierreich.

Den großen weitgreifenden historischen Ereignissen laufen gewöhnlich kleinere Erscheinungen vorauf, die mit den größeren Folgen erst im Rückwärtsschauen in Zusammenhang gebracht werden, wenn die Gewalt der Thatsachen hereingebrochen ist und die dann als Vorstufen erst nachher ihre Berücksichtigung erhalten. Aehnlich ist es im Thierreich, nur daß da die Thatsachen nicht hinter-, sondern nebeneinander liegen: die Zugheuschrecken, welche in ungeheuren Massen verwüstend über blühende Gegenden herfallen und dieselben in Wüsteneien verwandeln, haben Stammesgenossen, in denen sich der Zerstörungstrieb von unscheinbaren Anfängen nach und nach bis zu jener colossalen Höhe steigert.

Den Blumenkohl, sowie die verschiedenen Obstsorten finden wir häufig auf eine widerwärtige Weise angefressen und zernagt — das hat der Ohrwurm Forficula auricularia gethan, ein allgemein bekanntes braunes Insekt. Wenn bei irgend einem Thiere, so ist bei diesem der Name ein durchaus falscher: die schnellfüßigen Läufer sollen dem Schlafenden in die Ohren kriechen, sich durch das Trommelfell einen Weg zum Gehirn bahnen und durch Aufressen desselben den Menschen tödten! Freilich mag es unter unzähligen Fällen einmal vorgekommen sein, daß der Ohrwurm Jemandem ins Ohr gekrochen und ihm dort eben so unangenehm gewesen ist, als wenn man ihm einen Floh ins Ohr gesetzt hätte; aber damit ist die Sache auch abgemacht: zum Weiterbohren und Tödten hat er keine Gewalt, weil ihm dazu alle Instrumente fehlen. Dessen ungeachtet bleibt wie immer das alte Vorurtheil.

Auf den ersten Blick wird man den Ohrwurm nicht für ein Insekt ansehen, das der Ordnung der Geradflügler angehört, da man gar keine Flügel an ihm bemerkt; und doch hat er deren zwei Paar. Die lederartigen Vorderflügel sind nicht viel länger als die Brust, dagegen sind die

Digitized by Google

Hinterflügel so lang wie der ganze Leib, und doch sieht man sie bei dem kriechenden Thiere nicht. Ausgebreitet sind sie rund wie ein Schmetterlingsflügel, durchzogen mit Längsadern; in der Ruhe klappen sie der Länge nach zusammen wie ein Fächer und durch zwei Scharniere knicken sie zu drei Stücken zusammen, die sich unter die Vorderflügel packen.

Eine große Aufmerksamkeit verwenden die Ohrwürmer auf ihre Eier: im April sieht man das Weibchen auf einem Haufen Eier sitzen wie eine Bruthenne, und bringt man diese mit einem Stäbchen auseinander, so macht sich die sorgsame Mutter eiligst daran, sie wieder zusammenzutragen und mit ihrem Körper zu schützen. Die flügellosen jungen Larven verlassen die Mutter nicht und kriechen ihr bei Gefahr unter den Leib, eine kindliche Anhänglichkeit und mütterliche Sorgfalt, die sich auch bei den Baumwanzen zeigt. Aus den Larven werden nach drei Wochen durch Häutung die Puppen, welche sich von jenen durch das Vorhandensein der Flügelscheiden unterscheiden, und durch abermalige Häutung entwickelt sich der vollständige Ohrwurm.

Sowie wir weiter schreiten von der Betrachtung des Ohrwurms zu einem andern Thiere, so stoßen wir auch schon wieder auf ein anderes altes, nicht wegzuräumendes Vorurtheil. Kommt die Zeit des Lichtanzündens, wo der Lärm der Straße nachläßt und wir uns heimisch im Zimmer fühlen, den Familienkreis um uns versammelt, so vernehmen wir durch die behagliche Stille einen leisen wispernden Ton ziehen, der sogleich in banger Ahnung den Aberglauben der alten Großmutter oder einer bejahrten Tante wach ruft, welcher hierin die schauerlich unheimliche Anzeige eines Todesfalles in der Familie vernimmt.

Und wo kommt dieser Ton der Todesmahnung her? von einem unschuldigen Thierchen, das zwischen den Dielen oder in den Ritzen der Wände sitzt — von dem Heimchen Gryllus domesticus.

Diese kleinen Thiere leben den Tag über im verborgenen Versteck, aus dem sie des Abends herauskriechen. Am liebsten halten sie sich an feuchten warmen Orten auf, weil sie immer Durst haben, und deshalb finden sie sich besonders häufig in Bierbrauereien. Die Farbe ihres einen Zoll langen Körpers ist gelblich mit braunen Querstreifen. Die Hinterbeine sind länger als die anderen und dienen ihnen zum Springen. Bei den beiden Geschlechtern sind die Flügel verschieden gestaltet: die Weibchen haben ganz glatte braune Vorderflügel mit einem Mittelstreifen, wohingegen die der Männchen eine starke dunkele Längsader haben, von wo aus der äußere Rand sich nach unten zur Seite des Körpers biegt, während der nach innen liegende Theil eine wellenförmige Längsfalte bildet. Die Hinterflügel sind bei beiden Geschlechtern gleich gebildet und zeichnen sich aus durch einen nach hinten unter den Vorderflügeln hervorragenden Stachel.

Digitized by Google

Kommt die Zeit der Paarung heran, so hebt das Männchen die Vorderflügel in die Höhe, daß sie einen spitzen Winkel mit dem Leibe bilden, und bewegt und reibt sie lebhaft übereinander her, wodurch der schwirrende Gesang entsteht. Das Weibchen vernimmt die Liebesserenade des kleinen Zitherspielers, nähert sich ihm und nickt ihm Beifall mit den Fühlhörnern, was er mit Kopfnicken erwiedert, indem er die Zither verstummen läßt, da ihm ja Erhörung seines Sehnens zu Theil wird. — Das arme unschuldige Heimchen! sein Gesang ist ein Ruf zur Lebensfreude und der abergläubische Mensch vernimmt bangend in ihm die Mahnung zur Todesstunde!

Gehen wir im Sommer an den Rändern der Felder entlang, so vernehmen wir namentlich gegen Abend den schrillenden Gesang der faulen schwarzen Feldgrillen Gryllus campestris, welche den ganzen Sommer lang singen, wie es in dem bekannten Kinderliede heißt. Sie sitzen am Eingang ihrer Wohnung und ziehen sich schüchtern in dieselbe zurück und hören auf zu singen, sobald man sich nähert. Jedoch sind sie sehr dumme Thiere, was auch schon die alten Römer wußten, welche von einem Menschen, der nicht besonders mit Geistesgaben gesegnet war, sagten: „der ist dümmer als eine Grylle." Bei uns werden in dieser Beziehung die Grillen durch Ochsen und Esel vertreten. Die Grillendummheit besteht in der Unbedachtsamkeit, einer leicht gelegten Schlinge nicht zu entgehen: man braucht nur ein Hölzchen in die Höhle zu stecken, und sogleich kommt die Bewohnerin hervor und läßt sich fangen. Auch läßt sie sich von Kindern überlisten: diese binden eine Ameise an ein langes Haar und lassen dieselbe in die Höhle hineinkriechen; wird nun die Ameise an ihrer Fessel wieder herausgezogen, so kommt die Grylle nachspaziert.

Die Wohnungen bereiten sich diese Thiere selbst, indem sie mit ihren starken großen Kiefern die Erde losbeißen und mit den Hinterbeinen fortschaffen. Zuerst geht das Wühlen wagerecht, dann etwas nach unten. Einträchtig bei einander leben nur die Jungen, nie aber wird man die Alten zusammenwohnend antreffen: es sind zänkische und unverträgliche Thiere. Besonders gilt dies von den Weibchen, welche außer der Paarungszeit beim Begegnen über die Männchen herfallen, ihnen die Fühlhörner und Füße abbeißen, ja sie sogar aus reinem Haß tödten und auffressen, obgleich sie sonst keine Thiere fressen, sondern Gras, Kräuter, Samen und Obst verzehren, zu welcher Nahrung sie mit großem Behagen den Thau von den Blättern schlürfen. Vergnüglich ist es, zwei Grillen sich begegnen zu sehen: treffen sie sich von vorn, so fahren sie mit den dicken Köpfen auf einander los wie ein Paar wüthende Widder; kommen sie sich aber von hinten entgegen, so schlagen sie mit den Hinterbeinen aus wie die Pferde.

Während die Hausgrillen nur im Juli und August die Eier legen, so

Digitized by Google

verwenden die Bewohner des Feldes dazu den ganzen Sommer: in einzelnen Zwischenräumen werden 5 bis 6 Eier vermittelst der Legeröhre in der Wohnung in die Erde hineingesteckt, bis etwa 300 Eier gelegt sind, wonach die ganze Wohnung von außen verschlossen wird. Aus den länglichen dunkelgelben Eiern schlüpfen nach 14 Tagen die Jungen aus, welche bald ihr geselliges Zusammenleben aufgeben und sich eine eigene Wohnung einrichten. Nach zweimaligem Häuten verkriechen sie sich und verschlafen in Erstarrung ein ganzes halbes Jahr, bis sie von der warmen Maiensonne geweckt werden. Nach dem Erwachen beginnt die dritte Häutung, nach welcher die Legeröhre, sowie die Flügelscheiden sich zeigen; im Juli endlich nach der vierten Häutung sind die Grillen vollkommen ausgebildet und nun beginnt das Musiciren der Männchen. Das Instrument, welches sie spielen, besteht aus einer einzigen Saite, nämlich aus der großen Hauptader der Vorderflügel, welche durch Uebereinanderreiben einen Klang hervorbringen, dem das Thier, ganz wie der Kuckuk, seinen Namen verdankt. Die Flügel der Weibchen sind gitterförmig geadert und bringen keinen Ton hervor. Wie die Grillen indessen gestaltet sind, welche man manchmal im Kopfe hat, läßt sich nicht genau naturhistorisch bestimmen, doch weiß Jeder, der einmal Grillenfängerei getrieben, daß die kleinen Unholde viel unausstehlicher im Kopfe schwirren, als ihre Namensvettern auf dem Felde, deren Gelärme nichts anderes ist als Liebesruf.

Bis zum October hin dauert der Gesang, dann ist der Prozeß der Gattung vollendet, beide Gatten, welche in steter Unverträglichkeit gelebt hatten, sterben dahin und der Vorwurf, den ihnen das Kinderlied macht, ist somit falsch, also ungerecht: die faulen Sänger betteln im Winter bei der sorgsamen Ameise nicht um ein Stückchen Brot, denn ihre Leichen bedürfen dessen nicht mehr.

In Gärten sehen wir oft ganze Strecken lang die Erde ein wenig von innen aufgeworfen; verfolgen wir eine solche Linie bis zu ihrem Ende und wühlen wir daselbst die Erde auf, so erhaschen wir einen widerwärtigen Gartenfeind, den Reutwurm Gryllus gryllotalpa, den Maulwurf unter den Grabflüglern (Fig. 150 in natürlicher Größe). Diese Thiere sind nicht

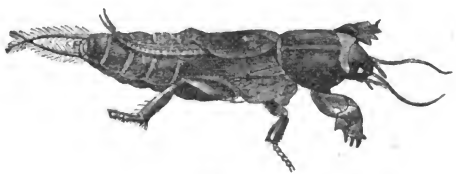


Fig. 150.

Digitized by Google

bloß häßlich, sondern bringen Wiesen, Gärten und Feldern bedeutenden Schaden, da sie sich von den feinen Wurzeln nähren, wodurch sie den dazu gehörigen Pflanzen den Tod bereiten. Ihr bekannter Verbreitungsbezirk ist ganz Europa, doch lieben sie die Kälte nicht, weshalb Schweden bis auf Schonen von ihnen nicht heimgesucht wird; dagegen haben sie sich nach Catesby in Amerika angesiedelt, und sind den Besitzern der Zuckerplantagen sehr unangenehme Gäste. Die Weibchen graben einen halben Fuß tief eine Höhle (Fig. 151) von 2 Zoll Größe, wohinein sie vom Juli ab nach und nach 300 gelbbraune Eier legen. Nach vierzehn Tagen schlüpfen die Jungen aus, die das Ansehen von kleinen Ameisen haben. Sogleich beginnt der Wurzelfraß, aber noch in Gemeinschaft; nach einem Monat findet die erste Häutung statt und jetzt kann man noch der ganzen Brut habhaft werden: bemerkt man tellergroße gelbe Grasflecken auf der Wiese, so hat man diese nur mit siedendem Wasser zu begießen und die ganze Gesellschaft ist mit einem Male vertilgt. Schwieriger wird dieser Ausrottungskrieg schon im September nach der zweiten Häutung, denn von nun an geht die Auswanderung vor sich und jede ¾ Zoll große Larve verfolgt ihren eigenen Weg der Zerstörung. Nach der dritten Häutung im October ziehen sie sich tiefer in die Erde in ihre Winterquartiere zurück. Der kommende Frühling treibt sie zu neuer Lebensregung und Verwandlung an: die vierte Häutung beginnt und die Flügelscheiden zeigen sich, und von nun an sind sie eine arge Plage des Getreides, der jungen Gartenpflanzen und der Wiesen. Im Juni endlich nach der fünften Häutung ist der vollkommene Reutwurm fertig: ein großes graubraunes Insekt mit einem mächtig entwickelten Brustschilde, das ihm den Namen Erdkrebs verschafft hat, zwei Paar Flügeln, die es aber nie zum Fliegen gebraucht, und zwei starken schaufelartigen Vorderfüßen, mit denen es seine Gänge gräbt und worin es eine solche Muskelkraft besitzt, daß es damit auf einer ebenen Fläche zwei Körper von je 3 Pfund auseinander schieben kann. Von nun an existirt für das Thier außer der zerstörenden Gefräßigkeit noch der Trieb zur Erhaltung der Gattung: die dahinsiechenden jungen Pflanzen zeigen seinen unterirdischen Weg an und der leise Gesang, hervorgebracht durch das Uebereinanderreiben der Vorderflügel, des Morgens und Abends verkündet dem Weibchen die Nähe des Männchens.

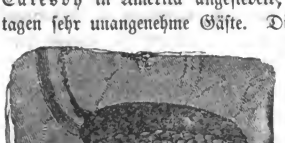


Fig. 151.

Nach dem Eierlegen zu Ende des Sommers sterben beide Geschlechter des natürlichen Todes, wenn sie nicht schon früher dem tödtenden Zahne ihres Hauptfeindes erlegen sind. Nämlich eben so lichtscheu, wie sie, wühlt

Digitized by Google

hinter ihnen her der Maulwurf als ein leidiger täppischer Wohlthäter des Gärtners und Landmanns: indem er Flur und Garten von den Reutwürmern befreien will, raubt er durch die Maulwurfshaufen, die er aufwirft, um Luft zu schöpfen, ohne Wissen und Willen den jungen Pflanzen das Leben, indem er sie aus dem Boden wirft oder unter der ausgestoßenen Erde begräbt.

Mag nun aber der Gärtner die Reutwürmer verwünschen, dem Weinbauer sind es angenehme Thiere, da sie aus seinem Weinberge das Unkraut vertilgen und den Boden auflockern, ohne den Weinstöcken zu schaden. Deshalb verpflanzt er dieselben in seinen Weinberg, wenn sie sich nicht von selbst dort ansiedeln.

Außer den Wurzeln fressen die Reutwürmer nach Ratzeburg auch Regenwürmer, und wenn man mehrere zusammen einsperrt, so fallen sie übereinander her, und die Schwächeren werden von den Stärkeren getödtet und aufgefressen.

In Fig. 152 sehen wir ein sonderbares Thier: Kopf und Brust sind aufgerichtet und die beiden Vorderfüße wie Hände in die Höhe gehoben — sollte man nicht meinen, hier ein Wesen in betender Stellung vor sich zu haben? Und wirklich haben die Menschen das gemeint und haben diesem Thiere den Namen Gottesanbeterin Mantis religiosa gegeben. Das ist wahrhaftig eine ruchlose Benennung — ist denn das Händeaufheben schon ein Beten? und zumal bei einem Thier! Diese kleine grüne Bestie ist voll von Heimtücke und Hinterlist und die auffällige Stellung nimmt sie nur an, um mit größerer Leichtigkeit und Behendigkeit auf ihr Schlachtopfer loszustürzen. Nur im südlichen Europa findet sich die Mantis, eine Heuschreckenart mit grünen Flügeln, die wie Baumblätter aussehen, weshalb man sie auch das wandelnde Blatt nennt.

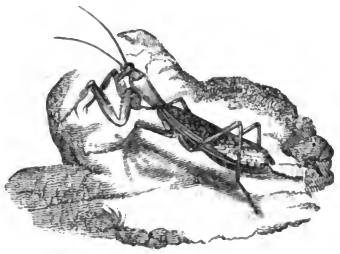


Fig. 152.

Die Eier hüllen die Thiere in eine schaumartige Masse, welche an Grasstengeln festklebt, nach und nach zu einem zelligen Gewebe eintrocknet und die Eier wie ein Nest schützt. Schlüpfen die Jungen im Juni aus, so geht es sogleich an ein Morden: jede Larve hat an ihrem Nestgenossen einen Todfeind und nur das schnelle Auseinanderstieben gewährt Rettung, die aber sogleich auch wieder dahin ist, wenn sich Ameisen in der Nähe befinden,

Digitized by Google

denn diese leben nicht bloß mit den Jungen, sondern auch mit den Alten in unausrottbarer Feindschaft.

Dagegen hat die Mantis allen Fliegen und Mücken den Tod geschworen: ganz still sitzt sie da, nur der erhobene Kopf bewegt sich nach allen Seiten, die rosenrothen Fühlhörner tappen überall herum und die zwei grünen Augen, sowie die zwei mittleren gelben Nebenaugen suchen das harmlose Insekt zu erspähen. Zeigt sich dasselbe in einiger Entfernung, so schleicht sie katzenartig leise näher, stürzt sich plötzlich auf den wehrlosen Gegner, packt ihn mit den Klauen und verzehrt ihn mit Behaglichkeit. Noch interessanter als dieser ungleiche Kampf ist das Duell zweier Anbeterinnen: mit ihren Vorderbeinen fallen sie wie mit krummen Säbeln auf einander aus, setzen den Kampf bis auf den Tod fort und die Leiche der Besiegten ist das Freudenmahl der Siegerin.

Auch diese mörderischen Insekten leben nur ein Jahr: naht der October, so läßt nach und nach ihre Lebensenergie nach, die grünen Augen werden braun, das Fressen hört auf und sie schlafen ein, um nicht wieder zu erwachen.

Sind im Sommer die Wiesen und Felder gemäht, so springt und fliegt und singt um uns herum der Liebling der Knaben, der grüne große Grashüpfer Locusta verrucivora. Jedermann kennt die Heuschrecke, welches Wort eigentlich Heuspringer bedeutet, denn schrecken stammt von dem althochdeutschen Wort scriccan, welches springen heißt. Auch ist dieses Thier noch unter dem Namen Heupferd bekannt, welchen Namen es der Gestalt seines Kopfes verdankt, der vollständig wie ein kleiner Pferdekopf aussieht.

Sind diese grünen oder bräunlichen Grashüpfer in großer Menge vorhanden, so können sie den Feldern Schaden zufügen, da ihr eigentliches Geschäft in fortwährendem Fressen besteht und ihr Hunger nie gestillt wird, so lange sie leben. Und dazu besitzen sie auch die gehörigen Kiefer, die nach Maßgabe ihrer Stärke und Anzahl das Möglichste leisten. Der senkrecht stehende Kopf macht den Eindruck von Ernst, Muth und Kraft: auf der breiten und hohen Stirn stehen die zwei langen, über 100 Glieder zählenden Fühlhörner, die gewöhnlich nach hinten geschlagen sind; daneben befinden sich die großen Augen, und nach unten die kräftigen Kiefer. Alle ruhen auf dem Kinn (Fig. 153 f), an dessen vorderem Rande die Unterlippe (c) sitzt,

Fig. 153.

Digitized by Google

die sich in die beiden Nebenzungen (d) fortsetzt und von ihrem Grunde die dreigliedrigen Lippentaster (e) entspringen läßt. Zu den Seiten stehen die Unterkiefer, bestehend aus der Angel (j), dem Stiel (k) und dem eigentlichen Theil zum Kauen (m). Jeder Kiefer hat einen fünfgliedrigen Taster, von dem das unterste Glied (l) das Wurzelglied genannt wird und das letzte (o) mit einer erhabenen polsterartigen Fläche schließt, die nach dem Tode einsinkt, so daß sich statt des Polsters eine Grube zeigt. Zwischen dem Kiefer und dem Taster steht der sogenannte Helm (n), der eigentlich auch ein Taster ist. Vor diesen vielgegliederten Unterkiefern stehen die starken gezähnten Oberkiefer und zwischen diesen die Oberlippe.

Es ist nicht zu rathen, daß man an sich selbst die Kraft des Bisses prüfe: die Heuschrecke packt so herzhaft zu, daß man es gehörig fühlt, und dabei wird man noch besudelt mit einem braunen Saft, den sie von sich giebt und der über sie den Wahn verbreitet hat, sie sei ein wiederkäuendes Thier. Die Landleute aber benutzen die Heuschrecke als Chirurg, indem sie sich von ihr die Warzen operiren lassen, und sie deshalb Warzenfresser nennen. Jede Kraft wirkt bei weiser Leitung segensreich.

Die kräftige Brust trägt zwei Paar Flügel, die in der Ruhe dachartig stehen, und die drei Fußpaare, von denen das letzte sich durch seine dicken Schenkel und lange Schienbeine auszeichnet, wodurch das Thier befähigt ist, die weiten und hohen Sprünge zu machen, welche die Knaben sehr ärgern können, die es fangen wollen, um damit bloß zu spielen oder zu angeln, und zwar aus der Luft Schwalben und andere Vögel, wie Belon dies auf Creta gesehen hat. Hebt man die Flügel in die Höhe, so erblickt man am Grunde derselben eine Höhle (Fig. 154 A. a), die durch eine dünne Haut (b) halb geschlossen wird; klappt man dieselbe auf, so zeigt sich, daß darunter noch eine zweite Haut (B. c) liegt, die mit der oberen durch einen Faden in Verbindung steht. Welche Bedeutung hat dieses sonderbare Organ? Bei den Cicaden haben wir schon ein ähnliches kennen gelernt und gesehen, daß es das Instrument ist, womit diese ihre klassische Musik aufführen; deshalb wäre der Schluß einfach, hier bei der Heuschrecke auch eine Cymbel gefunden zu haben, mit der sie musicirt. Jedoch muß es schon auffallen, daß bei den Cicaden nur die Männchen Besitzer dieses Instrumentes sind, während bei den Heuschrecken Männchen und Weibchen dasselbe besitzen. Und doch musiciren die Heuschreckenweibchen nicht — wozu also sind sie im Besitze eines Instrumentes? — das wäre Luxus. Doch diese Frage hat die neuere Forschung beantwortet: das Organ der Heuschrecke ist kein mu-

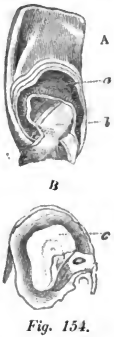


Fig. 154.

Digitized by Google

sikalisches Instrument, sondern das Organ, welches die Musik auffaßt — ein Ohr. Ein ähnliches Ohr besitzen auch die Grillen. Sonderbar! ein Ohr am Anfange des Bauches! —

Die Heuschrecken sind mithin keine Cymbelschläger wie die Cicaden, aber auch keine Zitherspieler wie die Grillen, sondern ihre Musik produciren sie durch Aneinanderreiben der Hinterbeine an die Flügel: das Bein ist der Fiedelbogen, die Adern der Flügel sind die Saiten — die Heuschrecken sind die Geiger unter der Musikbande der Insekten.

Und ihre Fiedelei können wir zur Genüge den ganzen Spätsommer hindurch hören, denn es ist der lockende Ton, der den Weibchen so süß in ihre Ohren dringt, daß sie seinem Zauber folgen und durch Hin- und Herschlagen mit den Fühlhörnern den Männchen ihre Gegenwart in stummer Liebessprache andeuten. Aber diese verstehen die Sprache, die Arpeggien auf der Geige verstummen und mit freudigem sanftem Gezwitscher und zurückgeschlagenen Fühlhörnern wird die Zusammenkunft begrüßt.

Nach kurzer Zeit beginnt nun das Legen der Eier: mit der langen Legeröhre, deren Vorhandensein die Weibchen charakterisirt, bohren diese ein Loch in die Erde (Fig. 155) und legen in dasselbe einige gelbliche Eier. Die zwei Eierstöcke enthalten etwa 50 Eier.

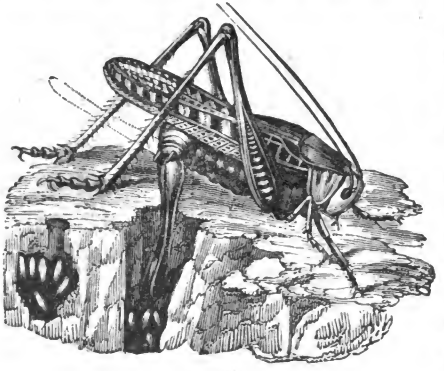


Fig. 155.

Ist das Geschäft der Gattung vollendet, so sterben beide Gatten dahin, während die Eier überwintern, aus denen im nächsten Frühjahr die Larven schlüpfen, welche sich nach einem Monat in Puppen mit Flügelscheiden und Legeröhre umwandeln, die dunkle Geburtsstätte verlassen und sich durch wiederholte Häutung zu den vollendeten Heuschrecken metamorphosiren. Nun beginnen sie das gierige Fressen und die ersten stümperhaften Versuche auf der Geige werden angestellt, die aber bald zu einer solchen Virtuosität sich gestalten, daß Feld und Wiese eine Orchestra bildet für Tausende herumhüpfender und fliegender Musikanten.

Blicken wir zurück auf die eben betrachteten Thiere, so sehen wir in

Digitized by Google

ihnen die einzelnen unbedeutenden Erſcheinungen, welche eine große That verkündigen: die Ohrwürmer ſind noch ganz unſchuldig, denn nur dieſes oder jenes Obſt iſt von ihnen angenagt; die Reutwürmer treiben es ſchon ärger, da ſie ganze Flecke in Wieſen, Feldern und Gärten untergraben und auf die Jugend der Pflanzenwelt zerſtörend einwirken; die Heuſchrecken endlich fallen über die erſtarkten Halme her und tödten ſie mit ſcharfem Zahne. So wird das Wetterleuchten immer intenſiver, der Donner ertönt in immer größerer Nähe, bis zuletzt die grauſe Gewitterwolke über unſerem Haupte ſchwebt.

Und da iſt ſie, gejagt vom Oſtwinde! der Himmel iſt verſchwunden, das Licht der Sonne verdunkelt. In Angſt und Schrecken ſchaut der Menſch in die Höhe, denn die unabſehbare Wolke ſenkt ſich immer tiefer und mit Grauſen vernimmt er aus ihr ein Geräuſch, gleich dem Praſſeln einer vom Sturme gepeitſchten Feuersbrunſt. Endlich ſteht er drin in der dahin eilenden Wolke und er iſt umhüllt von koloſſalen dunklen Schneeflocken, die ſo dicht um ihn herumfliegen, daß ſie alle Gegenſtände um ihn verdecken. Endlich hat ſich die ganze Wolke auf der Flur gelagert und plötzlich iſt das Antlitz der Natur mit einem grauen Schleier überhangen. Nun ſteigt das Grauſen zum Entſetzen, denn das Unwetter war kein Schneegeſtöber, ſondern jede Flocke iſt lebendig, jede iſt plötzlich umgewandelt in ein Thier, das in raſender Gier über alles Grün herfällt. Die ſonneverfinſternde Wolke war eine unzählbare Schaar von Strichheuſchrecken Acridium migratorium (Fig. 156), die nun in raſender Eile die blühende Gegend in eine lebloſe

Fig. 156.

Digitized by Google

Wüste verwandelt. Alle Rettung ist vergebens, alle Mittel zur Vertreibung des furchtbaren zerstörenden Feindes sind fruchtlos: alles Pflanzenleben erliegt dem scharfen Zahne und dem unstillbaren Hunger des fremden Feindes. Die Wiese, verlassen von der Horde, gleicht einem festgetretenen schwarzen Boden, auf dem man vergebens ein Grasblatt sucht; auf dem Felde, sei es mit Mais oder anderem Getreide bestellt, lebt jeder Halm von oben bis unten, stürzt im Nu zusammen wie von der schneidenden Sichel, und verschwindet in dem nimmer stillbaren Rachen des Zerstörers; ist das Getreide schon gemäht, so ist das Einfahren erspart, aber auch die Ernte verloren; alle Anpflanzungen des sorgsam gehegten Gartens unterliegen den Verwüstern wie dürres Reisig der verzehrenden Flamme: sämmtliche Sommergewächse sind spurlos verschwunden, die Bäume starren entlaubt wie im Winter und ihre Rinde ist abgeschält. „Das Feld ist verwüstet und der Acker stehet jämmerlich, das Getreide ist verdorben, der Wein stehet jämmerlich und das Oel kläglich. Das Land ist vor dem Feinde wie ein Lustgarten, und nach ihm wie eine wüste Einöde. Die Freude des Menschen ist zum Jammer geworden."

Stark und groß sind diese graubraunen Verwüster gegen unsere Heupferde: der Kopf ist ¼ Zoll hoch, der Leib 2 Zoll lang und von derselben Länge die Flügel; aber sie haben „Zähne wie Löwen und Backenzähne wie Löwinnen. Sie sind gestaltet wie Rosse und rennen wie die Reiter. Sie springen daher oben auf den Bergen, wie die Wagen rasseln und wie eine Flamme lodert im Stroh."

Einige Rettung ist noch zu erwarten, wenn der Heuschreckenschwarm noch als Wolke heranschwebt: die ganze Einwohnerschaft ist plötzlich auf den Beinen, Alles erhebt mit irgend welchen Mitteln einen möglichst großen Lärm, Flinten und Kanonen werden gelöst, die Glocken tönen in die Weite, Reisig, Dünger und Lumpen werden zusammengetragen und in Brand gesteckt, damit ein sich weit verbreitender Qualm entsteht. So freilich schützt sich der eine Besitzer gegen den Ueberfall und zwingt die fliegende Räuberbande, weiter zu ziehen, die nun aber sich auf die Besitzung seines Nachbars mit um so größerer Wuth wirft. Ein getreuer Bundesgenosse im Vertheidigungskampfe gegen die Gefahr ist der starke Wind: er treibt die rasselnden Schaaren vor sich her und der Mensch steht erfreut da, wenn jener die ganze Horde in das Meer wirft.

Doch ist nun der Mensch vor ihnen sicher? Da liegen die Massen auf dem Wasser nicht weit von der Küste, kleine lebendige Inseln von einem Paar Fuß Höhe oder eine zusammenhängende Düne bildend: behält der Wind seine alte Richtung, so treibt er sie weiter in die hohe See und das ganze Heer findet ein gemeinsames nasses Grab; schlägt er aber zum Seewinde um, so

Digitized by Google

erhebt sich die ganze lebendige Düne wieder in die Lüfte und überzieht die Küste mit Krieg; läßt jedoch nach der Versenkung in das Meer der Wind nach, so werden aus den lebendigen Inseln Leichenhügel, welche die Wellen an die Küste treiben, woselbst die Verwesung einen solchen gräßlichen Gestank verbreitet und die Luft so verunreinigt, daß die nicht fliehenden Menschen an der Pest sterben.

Aber auch diese schrecklichen Feinde haben ihre Verfolger, die ihnen den Tod geschworen: allerlei Gevögel begleitet die dahinfliegende Wolke und trägt durch Verschlingen allgemach zu ihrer Verkleinerung bei; jungen Sperbern gewähren sie Uebung in der Jagd. Hat die Wolke sich auf die Erde gesenkt, so werden sie erwartet von dem Federvieh und den Schweinen, welche sich mit ihnen mästen, und die Menschen rücken heran mit Dreschflegeln und Walzen, um ihnen in Massen vor dem Eierlegen den Garaus zu geben, unbekümmert, ob sie damit auch noch den Segen des Landes zerstören, der ja doch einmal verloren ist; oder sie sammeln sie in Säcke, eine leichte Methode der Massenvertilgung, die in dem Gebiete von Mailand bei einem Schwarm einen Gewinn von 12,000 gefüllten Säcken abwarf, deren Inhaltes man sich durch Verbrennen oder Vergraben entledigte. Ja noch mehr, nicht bloß den Thieren, wilden wie zahmen, sind die Heuschrecken eine angenehme Speise, sondern auch der Mensch findet in ihnen ein leckeres Mahl: während am Cap der guten Hoffnung die Colonisten jammern über ihre blühenden Felder, so eilt der Buschmann herzu, um in den Heuschrecken seine höchst ergiebige Ernte zu halten; denn ihm sind sie eine Lieblingsspeise. Entweder werden die ganzen Thiere verzehrt, oder diese werden zu Pulver zerstoßen, welches geröstet einen grünlich braunen Kuchen liefert, der wie Johannisbrod schmeckt und selbst von den Europäern nach Ueberwindung des Ekels dem Brode vorgezogen wird.

Da gleich nach dem Niederfallen der Heuschrecken auf das Land der Begattungsprozeß vor sich geht, so muß die systematische Vertilgung sofort beginnen, damit die Thiere es nicht bis zum Eierlegen bringen, denn sonst bringt das neue Jahr das alte Leid. War die vollständige Ausrottung nicht ganz möglich, so ist Aufmerksamkeit im nächsten Frühjahr nöthig, um die Larven auszurotten, ehe diese nach der Verwandlung den Wanderflug beginnen.

Seit den ältesten Zeiten sind die verheerenden Züge der Strichheuschrecken bekannt. Schon im Buche Mosis treten sie als Landplage und Strafgericht auf: „und sie kamen über Aegyptenland und ließen sich nieder an allen Orten in Aegypten, so sehr viel, daß dergleichen nie gewesen ist, noch sein wird; denn sie bedeckten das Land und verfinsterten es. Und sie fraßen alles Kraut im Lande auf und alle Früchte auf den Bäumen, und

Digitized by Google

ließen nichts Grünes übrig an den Bäumen und am Kraut auf dem Felde." Die gewaltige Schilderung des Propheten Joel haben wir schon oben gelesen.

Nach dem Plinius bestand in Cyrenaica in Afrika das Gesetz, die Heuschrecken dreimal im Jahre in ihren verschiedenen Zuständen zu zerstören. Der heilige Augustin erzählt von einer durch die todten Heuschrecken entstandenen Pest, die in dem Königreich von Masiniſſa 800,000 Menschen kostete. Doch setzte nicht immer das mittelländische Meer den wandernden Heuschrecken ein Ziel: oft erreichten sie Italien und erzeugten dort Noth und Tod. So erschien 591 ein solches afrikanisches Heer, welches Hungersnoth und Pestilenz zurückließ, nachdem es seinen eigenen Tod im Meere gefunden hatte.

Im Gebiete von Venedig starben 1478 an 30,000 Menschen an der Hungersnoth. Das Kaiserreich Marocco sah die Schwärme in der fürchterlichsten Art 1778: Alles ward von den Heuschrecken verzehrt, das Verhältniß des Nahrungsuchens kehrte sich in einer grauenhaften Weise um — die armen Menschen suchten ihr Leben zu fristen von den Wurzeln, und sie verfolgten die Kameele, um aus deren Excrementen die unverdauten Gerstenkörner herauszulesen; die unbegrabenen Leichen lagen auf den Straßen, Eltern verkauften ihre Kinder und Ehemänner ihre Frauen, um sie vor dem Hungertode zu schützen.

Solche Greuel führen die Heuschrecken auf, welche eigentlich in Arabien zu Hause sind, die aber von Zeit zu Zeit wegen Nahrungsmangel von dort aufbrechen und sich von dem Ostwinde in fremde Fluren führen lassen.

Ein anderer Centralpunkt der Heimath ist das Innere Afrika's: trocknet hier die brennende Sonne die Triften aus, so reiten die gewaltigen Reiter auf den Flügeln des Südwindes in das gesegnete Capland, verbreiten vor sich her Schrecken und hinterlassen Elend.

Der dritte Punkt ihrer Heimath ist für Europa von Wichtigkeit, da von dort aus für ihn die zerstörenden Ueberschwemmungen ausgehen. Dieser Punkt ist die Tartarei; von hier brechen die zügellosen Heere bei Mangel und Bedrängniß auf und verwüsten, den Hunnen gleich, in kurzer Zeit weite gesegnete Gefilde.

1650 wurde Rußland, Polen und Lithauen von ihnen besucht, woselbst sie einzelne Gegenden zu ihrem eigenen Kirchhofe umwandelten, auf dem die Leichen vier Fuß hoch lagen. 1686 machten sie die Reise bis Languedoc, freilich nicht in einem Zuge, sondern in jährigen Stationen, und zerstörten Gärten, Felder und Weinberge.

Aber auch wir sollten von diesen Ostbarbaren nicht verschont bleiben: 1748 ergossen sie sich über Polen, Schlesien und Deutschland bis nach Eng-

Digitized by Google

land und den orkadiſchen Inſeln, vor ſich her grünes Land, hinter ſich die Wüſte.

Schon dieſe wenigen Angaben genügen, um ein Bild von der zerſtörenden Gewalt und Plage zu gewinnen — wie die hunniſchen Reiter überziehen die Strichheuſchrecken das Land, rotten die Kultur aus und verbreiten auf lange Zeit Noth und Trauer; und kein Bild von ihnen in ihrem Heranſtürmen iſt zu grell, ſelbſt das nicht des engliſchen Dichters Southey: —

„Sie zogen heran, eine dunkle unabſehbare Wolke
Von vereinten Myriaden ohne Zahl,
Deren Flügel-Geräuſch gleich war dem Rauſchen
Eines breiten Stromes, der häuptlings in ſeinem Laufe
Von des Berges Spitze ſich ſtürzt, oder dem Brauſen
Des wilden Oceans im herbſtlichen Sturm,
Seine Wellen zerſchmetternd am felſigen Strande."

Digitized by Google

Flöhe und Fliegen.

Die meisten der Insekten sind angewiesen auf bestimmten Aufenthalt und auf bestimmte Nahrung. Nicht so die Dipteren: beinahe alle sind ungezogene Näscher, die sich überall herandrängen, wo es etwas zu erwischen giebt, und die deshalb auch ein unstätes Herumtreiberleben führen und allerwärts als lästige unangenehme Gäste angesehen werden.

Von allen Ordnungen der Insekten bilden die Zweiflügler die ausgedehnteste: bekannt sind 50,000 verschiedene Arten, und wie viele sind noch unbekannt? Der Fülle der Arten entspricht auch ihre Verbreitung über den ganzen Erdball: überall drängen sie sich auf, Menschen und Thieren zur Plage.

In Bezug auf die Größe stehen sie weit hinter anderen Ordnungen; mehrere sind so klein, daß man sie nur durch ein Vergrößerungsglas wahrnehmen kann: unsere Stubenfliege stellt etwa die mittlere Größe dar. Mehrere charakteristische Merkmale besitzen sie, wodurch sie sich als eigene abgesonderte Ordnung repräsentiren. Die drei Leibestheile sind durch sehr starke Einschnitte von einander geschieden und hängen oft nur wie durch einen dünnen Faden mit einander zusammen. Deshalb ist dem Kopfe eine leichte Beweglichkeit nach den Seiten verliehen. Die zusammengesetzten Augen sind sehr groß, oft mit Borsten besetzt und geben ein unterscheidendes Merkmal der Männchen und Weibchen ab. Nämlich bei den ersteren sitzen sie dicht zusammen, während sie bei den letzteren auseinander gerückt sind. Auf der Stirn stehen drei einfache Nebenaugen. Die kurzen Fühler sind aus wenigen Gliedern zusammengesetzt. Von der Gestalt der Mundwerkzeuge läßt sich leicht auf die Art ihrer Nahrung schließen: die Unterlippe hat sich zu einem rinnenförmigen Rüssel gestaltet, der in einen fleischigen Rand endet und an dessem Grunde sich zwei Taster befinden; in der Mitte, wo er sich einknicken kann, befindet sich der Mund, und in seiner Rinne liegen die faden-

Digitized by Google

förmigen Ober- und Unterkiefer, welche in ihrer Vereinigung das Instrument zum Stechen und Saugen bilden.

Die Brust trägt auf ihrem zweiten Ringe ein Paar durchsichtige, gewöhnlich farblose, mit Adern durchzogene Flügel und sie bilden das Instrument, welches das Summen hervorbringt, das uns des Nachts bei den Mücken zur Verzweiflung bringen kann. Die Fliegen sind aber keine Musikanten, wie die Cicaden und Heuschrecken, welche zu ihrem Vergnügen Liebeslieder vortragen, sondern das Gesumme entsteht ohne ihren Willen durch die schnellen Schwingungen, welche ihre Flügel beim Fluge machen. Das zweite Paar Flügel auf dem letzten Brustringel ist auf eine eigenthümliche Weise verkümmert: es besteht nämlich aus zwei Stielchen, die knopfförmig endigen und die gewöhnlich durch kleine Schuppen bedeckt sind. Der untere Theil der Brust trägt die drei Fußpaare, welche aus den bekannten Theilen bestehen, deren letztes Zehenglied aber eigenthümlich gebildet ist; es endet nämlich in zwei Krallen, zwischen denen zwei oder drei sogenannte Fußballen stehen, häutige Blätter mit gefranztem Rande. Fig. 157 zeigt die Füße der Stubenfliege in 3400maliger Vergrößerung, mit deren Fußballen es dem Thiere möglich wird, an Fenstern und Spiegeln herumzuspazieren und sogar verkehrt an der Decke entlang zu laufen. Geht die Fliege aufrecht auf wagerechten Gegenständen einher, so sind die Ballen ausgestreckt (A), läuft sie dagegen an senkrechten Gegenständen, oder gar an der Decke, so schlägt sie dieselben um (B) und breitet sie beim Auftreten flach auf den Gegenstand; dadurch ist zwischen ihnen und der fremden Fläche keine Luft, weil kein Raum da ist; indem nun der mittlere Theil des Ballen in die Höhe gezogen wird, so wirkt er wie ein Schröpfkopf — der gefranzte Rand wird, da er nun einen luftleeren Raum einschließt, von der äußeren Luft angedrückt und das Fliegenbein sitzt fest wie der Saugnapf eines Kopffüßlers. Soll weiter geschritten werden, so wird der Ballen wieder platt gedrückt, dadurch berührt er überall wieder die fremde Fläche, der luftleere Raum ist verschwunden und der Fuß wird wieder frei vermöge seiner eigenen Schwere. So beutet die Fliege das allgemeine Gesetz vom Druck der Luft aus und vollbringt dadurch Gänge, die einem anderen allgemeinen Gesetz, dem der Schwere, schnurstracks zuwiderlaufen und ohne diese eigenthümliche Fußbildung unmöglich wären.

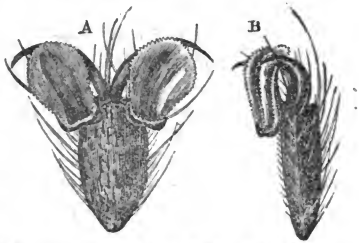


Fig. 157.

Digitized by Google

Der Leib der Zweiflügler besteht meistens aus zehn Ringeln, an denen sich zu den Seiten die Luftlöcher befinden, deren das Bruststück nur vier hat. Diese führen zu dem schon früher beschriebenen Luftröhrensystem, das hier aber noch an Mannigfaltigkeit gewinnt durch vier Luftblasen, von denen zwei im Kopfe und zwei sehr große im Leibe gleich hinter der Brust liegen. Der Magen ist sehr lang und setzt sich nicht merklich von dem Darm ab; über demselben verläuft das dünne Blutgefäß, und unter ihm zieht sich der eine Nervenstrang entlang, der mehrere Knoten bildet.

Die beiden Eierstöcke enthalten eine Masse von Eiern und da viele Zweiflügler in einem Sommer einen mehrmaligen Gattungsprozeß führen wie die Kaninchen, was sonst bei den Insekten sehr selten ist, so ist dadurch, trotz dessen sie etwa jedesmal nur 80 Eier legen, ihre Vermehrung eine ungeheure: alle störenden Einflüsse abgerechnet, würde ein Fliegenpaar vom April bis October eine Familie von 8000 Millionen Individuen um sich herum versammelt sehen. Doch dafür ist schon gesorgt: andere Thiere wollen auch leben und dieselben wissen der Vermehrung der ungezogenen Näscher ein Ziel zu setzen.

Die Eier werden an die geeigneten Orte gelegt und nach kurzer Zeit entwindet sich ihnen die Larve, ein fußloses Thier, das man gewöhnlich mit dem Namen Made benennt. Nach einiger Zeit verwandelt sich die Larve in eine Puppe, die bewegungslos in der alten Larvenhaut ruht, welche letztlich von dem geflügelten Insekt durchbrochen wird.

Die Verkümmerung der Flügel ist ein charakteristisches Kennzeichen des niederen Standpunktes in der Insektenwelt: alle Larven sind flügellos und nur die fortschreitende Metamorphose erzeugt das luftbeherrschende Insekt; wie aber so jede Gattung in ihrer ersten Erscheinungsform sich als unvollkommen zeigt, so die ganze Klasse in ihrer ersten Ordnung, den Läusen, deren Vertreter nie den Zustand der Flügellosigkeit überwinden; ja noch mehr, die ersten Formen der folgenden Ordnungen verharren ebenfalls zeitlebens in diesem Zustande der Verkümmerung, während die folgenden Glieder sich zur Vollkommenheit emporarbeiten. Die Bettwanze kriecht ohne Flügel herum, während ihre Ordnungsgenossen sich in die Lüfte erheben; den Ohrwürmern sind ihre Flügelstummel von keinem Nutzen, aber ihre Verwandten treten weite Luftreisen an.

Auf diese Weise beherrscht dasselbe Gesetz der fortschreitenden Entwicklung nicht nur die ganze Klasse, sondern wiederholt sich in jeder Ordnung, sowie in den einzelnen Gattungen.

Und bestätigt finden wir es wieder in der Ordnung der Zweiflügler: wohin gehört der Floh Pulex irritans, der behende Springer? verschiedene Plätze hat er schon eingenommen in dem System; endlich hat er

Digitized by Google

seinen richtigen Ort gefunden unter den Zweiflüglern, obgleich er gar keine Flügel hat. Diese Stellung verdankt er seiner Verwandlung, die schon Leeuwenhoek kannte, aber die erst von Rösel vollständig auseinander gesetzt ist.

Besitzt man ein Bett mit einer Unterlage von ungehobelten Brettern, so hat man für die Entwicklung des Flohes vollständig gesorgt: die rauhen Bretter nehmen die Eier auf, die Bettwärme erzeugt die zu ihrer Entwicklung erforderliche Temperatur und unser eigener Körper endlich giebt dem vollkommenen Thiere das Revier, woselbst er nächtlich und unverschämter Weise auch bei Tage es sich wohl sein läßt.

Am liebsten werden die länglichen und weiß gefärbten Eier in Auskehricht, in Dielenritzen und auf rauhes versteckt liegendes Holz gelegt. Etwa nach einer Woche wird die Haut derselben von einer kleinen fußlosen weißen Made durchbrochen, deren Körper außer einem hornigen Kopfe mit zwei Fühlhörnern, zwei Augen und Freßwerkzeugen noch aus 13 Ringeln besteht, die mit Haaren besetzt sind und deren letzter zwei Schwanzspitzen hat, welche zum Fortschieben beim Kriechen dienen. In der Ruhe liegen sie zusammengerollt. Rösel zog eine solche Madenfamilie groß, indem er ihnen in das Glas, worin sie in Holzspähnen wohnten, todte Fliegen gab, über welche sie sich schnell hermachten, das getrocknete Blut, welches er ihnen geschabt zuwarf, aber wie eine leckerhafte Speise vertilgten.

Nach zwei Wochen verkriechen sich die Maden, hören auf zu fressen und verpuppen sich. Und hier schon lassen sich die späteren Männchen von den Weibchen unterscheiden, denn jene sind die kleineren. Sind abermals etwa zwei Wochen verflossen, so erscheint endlich der vollkommene hurtige, bekannte Springer und Sauger. Der verhältnißmäßig sehr kleine Kopf trägt zwei viergliedrige Fühlhörner, die schon oben beschriebenen Mundwerkzeuge und zwei Augen, die nicht zusammengesetzt sind, aber glänzen wie die Augen der Katzen. Zwölf Ringel, die nach hinten schuppenförmig übereinander greifen, bilden den ferneren von den Seiten zusammengedrückten Leib. Die Füße, namentlich die hinteren, haben starke Schenkel, die es möglich machen, daß das Thier Sprünge ausführen kann, zweihundertmal so weit, als es selbst lang ist. Sämmtliche Zehen endigen in zwei Klauen, welche mit den sie umgebenden Borsten das unangenehme Kitzeln hervorbringen, wenn der Floh auf unserer Haut herumspaziert. Männchen und Weibchen unterscheiden sich schon äußerlich bedeutend von einander: diese sind größer und der Leib geht nach hinten zu abschüssig, während er bei jenen hinten aufgerichtet ist. Auch sind die Männchen viel galanter: sie naschen nicht von unserem Blute und stechen auch nicht — nur die Weibchen quälen uns. Doch lange dauert auch diese ihre Freude nicht, denn sobald sie die Eier gelegt haben

Digitized by Google

sterben sie dahin, wir sind von dem lästigen Besuch befreit und können uns durch Reinlichkeit auch vor dem heranwachsenden Geschlecht schützen, denn diese haßt dasselbe wie den Tod.

Reinlichkeit ist das Universalmittel gegen die Flöhe, auch sind sie durch Wermuthsamen, den man ins Zimmer streut, zu vertreiben. Die ungarischen Schäfer wenden freilich noch ein anderes Mittel an, sie beschmieren nämlich ihre Leibwäsche mit Speck — wer wird aber einen solchen Schmutz um sich dulden, wodurch er sich selbst den Flöhen widerwärtig macht. Amüsanter mag der Krieg gewesen sein, den die Königin Christine von Schweden gegen die Feinde führte, die es besonders auf das schöne Geschlecht abgesehen haben: Linné erzählt, daß im Arsenal von Stockholm eine Kanone gezeigt wird, welche von jener Königin als tödtendes Geschoß gegen ihre Feinde gerichtet wurde. In Italien, dem eigentlichen Lande der Flöhe, würde ein solches Geschütz aus dem Reiche der Liliputaner nicht ausreichen, denn dort müßte man mit einer ganzen Batterie auf sie ins Feld rücken.

Doch wie verschieden ist der Floh von der Laus! träge schleicht diese daher und Verdrossenheit und Unmuth spricht aus ihr; jener aber ist behend, flink und lustig, und sein leichter Sinn, ja bei gehöriger Pflege seine Gelehrigkeit und Folgsamkeit läßt die Qual, welche er bereitet, vergessen und ihn als ein interessantes Wesen erscheinen, das uns durch seine Kunststücke ergötzt und dessen Behendigkeit und Stärke unsere List und Schnelligkeit bei seinem Fange aufstachelt. Ja, hat der Engländer Townson so ganz Unrecht, wenn er dem Floh als einem kleinen munteren Wecker, der uns aus der trägen Ruhe des langen Schlafes aufrüttelt und zur Arbeit ruft, eine Lobrede hält? —

Eines solchen Lobes zeigt sich der Sandfloh Pulex penetrans nicht würdig (Fig. 158): ein kleines kaum sichtbares Thierchen, frißt sich unvermerkt in die Zehen ein, nimmt dort an Größe durch die Entwicklung der Eier bedeutend zu, setzt seine nachkommende Brut unter der Haut ab und verursacht eine solche Entzündung, daß, wenn es nicht bald entfernt wird, die Zehen oder wohl gar das Bein abgenommen werden müssen. Doch wir Europäer haben nicht nöthig, uns vor diesem kleinen gefährlichen Thiere zu fürchten, denn es ist ein Bewohner von Westindien und Südamerika. Ebenso wie dieser transatlantische Floh uns nie belästigt, so sind wir auch sicher vor allen den Springern, die in unserer unmittelbaren Nähe sich auf Hunden, Katzen und anderen Thieren herumtummeln: Thierflöhe können uns wohl zufällig anspringen, aber unser

Fig. 158.

Digitized by Google

Blut behagt ihnen nicht, und sobald wie möglich suchen sie selbst wieder das Weite — jede Flohart hat ihr bestimmtes Wesen, auf dem allein sie sich nur wohlfühlt und dieses Wohlgefallen durch Stechen und Saugen kundgiebt.

Eine Fußreise im heißen Sommer hat ihre großen Beschwerlichkeiten. Hat man stundenlang den schattenlosen Sandweg mit Mühe und Schweiß durchwatet und erreicht man endlich ein Dorf, als ersehnte Raststätte, so wird man im Wirthshause von einem ungezogenen Volke empfangen, dessen Aufdringlichkeit man nicht entrinnen kann: das ganze Zimmer ist die Herberge zahlloser Fliegen Musca domestica, mit denen man gezwungen Speise und Trank theilen muß. Nichts verscheucht das naschhafte Gesindel; endlich erlahmt die Geduld an seiner unausstehlichen Naschhaftigkeit und Aufdringlichkeit, man läßt den Trank halb stehen, steckt das Butterbrod ein und sucht das Weite. Glücklicher Weise folgt der Fliegenschwarm nicht, sondern fällt über die Bierneige her, die vielen von ihnen zu einem nassen Grabe wird.

Die Dörfer sind von den Fliegen mehr heimgesucht, als die Städte, und das hat seinen guten Grund in ihrer Entstehung: die Stubenfliegen entwickeln sich nämlich nicht aus den Käse- und Fleischmaden — daraus entstehen andere Arten — sondern ihre Geburtsstätte ist der Unrath in den Viehställen. Dort hinein legt das Weibchen seine perlmutterglänzenden Eier, aus denen nach 24 Stunden sich 4—5 Linien lange gelbweiße Maden mit zwei Fühlern und zwei einfachen Augen entwinden, die es sich im Schmutze einige Tage recht wohl sein lassen. Nach dieser Zeit hört Fressen und Bewegung auf, die Haut bekommt die Gestalt einer kleinen braunen Tonne, welche als Puppe in 8 bis 14 Tagen die Fliege in Ruhe aus sich gestaltet. Nach Ablauf dieser Zeit erblickt man durch die zarte Tonnenhaut hindurch schon die fertige Fliege, die dann nicht mehr lange säumt, die beengende Hülle zu durchbrechen. Als Mauerbrecher dient ihr eine Blase an der Stirn. Hat sich die Fliege aus der Puppenhülle befreit, eine Arbeit, die 4 bis 5 Stunden dauert, aber immer nur am Tage ausgeführt wird, so schrumpft jene Blase ein und hinterläßt an der Stirn nur eine unscheinbare Ritze. Sobald nun die Flügel sich ordentlich gesteift haben, verläßt die Fliege den unangenehmen Ort ihrer Geburt und begiebt sich in die Stuben, als Quälgeist aller Anwesenden.

Dies allgemein bekannte Insekt trägt am Kopfe zwei große Augen, von denen jedes aus 4000 Facetten besteht, und zwischen beiden befinden sich noch drei einfache. Die kurzen Fühler bestehen aus drei Gliedern und die Mundwerkzeuge sind zum Saugen, aber nicht zum Stechen eingerichtet. Die durchsichtigen Flügel sind mit einer Unzahl feiner Härchen besetzt, von denen jedes auf einer kleinen Kugel steht. An den Füßen sitzen die schon besprochenen Fußballen, welche bei den Männchen größer sind als bei den Weibchen.

Digitized by Google

Hat man eine Fliege mit Staub beschmutzt, so wird man bald sehen, wie sie sich reinigt: mit den Vorderbeinen wischt sie sich die Augen aus und die Hinterbeine bürsten die Flügel ab, nach welcher Arbeit die Füße sich durch Aneinanderreiben vollständig waschen. Dem Schmutze entsprossen und in allem Schmutz herumsaugend, sind die Fliegen doch Freunde der Reinlichkeit wie die Katzen. Der Hinterleib besteht aus vier Ringeln und die Legeröhre der Weibchen, welche im gewöhnlichen Zustande eingezogen ist, noch aus sechs.

Die Begattung, welche sich in einem Jahre öfter wiederholt, ist eine höchst sonderbare: das Männchen sitzt auf dem Weibchen und dieses senkt die Legeröhre in den Leib des ersteren. Obgleich nach einer Begattung nur 70 bis 90 Eier gelegt werden, so ist die Vermehrung der Fliegen doch eine ungeheure, da in einem Sommer sich 4 bis 5 Generationen auf einander folgen. Jedoch in dem geregelten Haushalt der Natur sind der Ueberfülle Grenzen gesteckt: schon zahllose Puppen gehen zu Grunde durch eine kleine Bienenart Spalangia nigra, welche verstohlen ein Ei in dieselbe legt — nach einiger Zeit schlüpft dann eine kleine Bienenmade statt einer Fliege heraus. Wie viel Fliegen werden nun aber gefressen von Vögeln und anderen Insekten, gar nicht einmal der tödtenden Fliegenklatsche zu gedenken, die Großvater oder Großmutter immer in Bereitschaft haben! —

Der Spätherbst ist auch der Herbst des Fliegenlebens, und die matten Fliegen, von denen die letzte Puppengeneration überwintert, siechen dahin, geplagt von Krankheit und Gebrechen des Alters: auf den Fensterbrettern liegen sie, bedeckt von gelben Milben, die sie peinigen, oder aufgeschwellt von der Fettsucht, oder endlich mit weißem Staube bedeckt, der nichts anderes ist als ein Schimmelpilz, der den lebendigen Leib schon der Fäulniß übergiebt. Endlich schlägt die Todesstunde, die Masse der Leichen bedeckt Fensterbretter und Fußboden, und nur wenige Glückliche genießen in Kräftigkeit und Gesundheit die Wärme des Ofens. Die Zeit des Hinsterbens ist die Freudezeit der Reinlichkeit liebenden Hausfrauen, die nun an ein Säubern der Fenster, Spiegel und Geräthe gehen, was vorher nutzlos war, als die unartigen Näscher noch lebten, die sich überall schamlos heranzudrängen wußten und es nicht verschmähten, sowohl von dem Silbergeschirr der Fürsten als aus dem irdenen Topfe des Bettlers ungebeten mitzuschmausen, und in unverschämter Weise die Prunkmöbel der Reichen eben so wie die geringe Habe der Armen zu besudeln.

Doch was sind die Fliegen gegen die Mücken? (Culex pipiens). — Es ist ein herrlicher Sommertag, wir machen eine Landpartie, um uns im Freien zu vergnügen: der Kaffeetisch steht im Schatten vor dem Hause und die darum sitzende Gesellschaft ist fröhlich und guter Dinge. Doch alsbald wird das unterhaltende Gespräch gestört, da die Frauen emsig bemüht

Digitized by Google

sind, den Fliegenschwarm zu verjagen, der sich über den Zucker und Kuchen hermacht. Das ginge noch, aber ein anderes Heer blutgieriger Schmarotzer drängt sich heran, das sich nicht mit den Süßigkeiten auf dem Tische begnügt, sondern uns selbst anfällt, um in unserem Blute zu schwelgen. Da hilft kein Verjagen oder Todtschlagen, denn immer erneuert sich der Schwarm und löst durch seine Lästigkeit alle Unterhaltung auf, so daß die Frauen endlich bitten, die Cigarren anzuzünden, um durch die aufwirbelnden Rauchwolken die gräßlichen kleinen Peiniger zu verscheuchen und in angemessener Entfernung zu halten. Tabacksqualm ist eigentlich auch schon eine Qual für die Frauen, aber hier wird das kleinere Uebel gern ertragen, da es das größere abwendet.

So schützt die Gesellschaft sich doch wenigstens einigermaßen im Freien, aber hat sie sich getrennt und sind wir allein in unserm Zimmer, so erwartet uns derselbe gräßliche Feind.

Wir zünden ein Licht an und öffnen das Fenster, um noch die erfrischende Abendluft zu genießen; da aber ziehen, vom Lichte angezogen, leise und ungesehen einzelne Mücken, die noch nicht zur Ruhe gekommen sind, sondern sich auf der Straße herumgetrieben haben, in das Zimmer, und nun ist es um unsere nächtliche Ruhe geschehen. Giebt es etwas Unausstehlicheres, als des Nachts von Mücken gequält zu werden? An Schlaf ist nicht zu denken, denn unser Ohr strengt sich fortwährend an, um den summenden Ton zu verfolgen, der bald schwächer bald stärker wird, je nachdem sich die Mücke entfernt oder nähert. Endlich vernehmen wir das Geräusch ganz in der Nähe: die Hand macht sich bloß, um durch einen unerwarteten plötzlichen Schlag den kleinen Ruhestörer zu erlegen, aber der ist behender als wir — spöttisch summend entschlüpft er der zuschlagenden Hand, die nun, einmal im Fallen begriffen, uns eine Ohrfeige versetzt, anstatt die verwünschte Mücke zu tödten.

So wiederholt sich fort und fort der ungleiche Kampf, bis wir ermattet in leichten Schlummer versinken; aber plötzlich werden wir durch einen heftigen Schmerz aufgeweckt: die verhaßte Mücke hat sich mit Behaglichkeit auf unser Gesicht gesetzt und ihren scharfen Stachel in unsere Haut eingebohrt. — Es giebt viele Unannehmlichkeiten in der Welt, aber eine einzige Mücke kann uns über Nacht zur Verzweiflung bringen.

Auch von den Mücken gilt, was schon von den Flöhen gesagt ist: nur die Weibchen stechen. Das Instrument dazu ist ein ¾ Linien langer Rüssel, dessen Dicke sich zu einer Nadel verhält, wie diese zu einer Degenklinge. In demselben, der sich einknicken kann, liegt das Stilett, bestehend aus vier Borsten, von denen zwei am Ende mit Widerhaken versehen sind, welche in der Wunde stecken bleiben, wenn die Mücke plötzlich verjagt wird,

Digitized by Google

und eine stärkere Entzündung hervorbringen, als der speichelartige Saft allein, der beim Stechen in die Wunde fließt und dazu dient, das aufzusaugende Blut flüssiger zu machen. In Fig. 159 sehen wir, wie der Stachel nach und nach in die Haut eindringt.

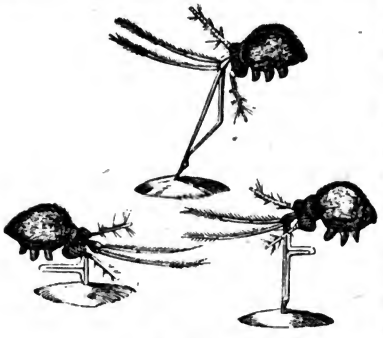


Fig. 159.

Nicht bloß durch ihre Blutgier unterscheiden sich die Weibchen von dem Männchen, sondern auch augenscheinlich durch die Fühlhörner. Bei diesen sind sie durch feine Haare wie mit Federbüschen geziert, bei jenen sind sie nur borstenförmig; bei beiden aber bestehen sie aus 14 Gliedern. (Fig. 160 a Weibchen, b Männchen.) Eigenthümlich sind noch die Flügel gebildet; die sie durchziehenden Adern sind mit feinen Schuppen besetzt, welche schon an die Bedeckung der Schmetterlingsflügel erinnern.

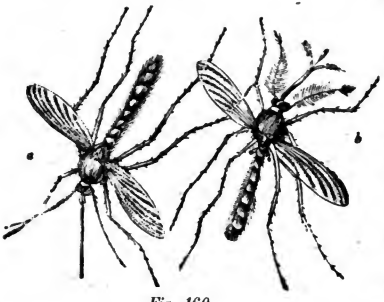


Fig. 160.

Kommt die Zeit des Eierlegens, so sucht das Weibchen ein stillstehendes Wasser auf, setzt sich auf einen darauf schwimmenden Gegenstand und beginnt das Legen von etwa 300 flaschenförmigen weißen Eiern. Diese sind aber nicht einzeln dem Ungefähr überlassen, sondern sämmtlich werden sie, aufrecht stehend, zusammengekittet, bei welchem Geschäft die Hinterfüße mit thätig sind. Ist die Arbeit vollendet, so treibt die Eiermasse wie ein kleines, 3 Linien langes und 1 Linie breites Floß zwei Tage auf dem Wasser herum. Nach dieser Zeit arbeiten sich die Larven heraus. Dies sind sonderbare Wassergeschöpfe: der dicke Kopf ist mit behaarten Kiefern besetzt, die beständig einen Strudel im Wasser erzeugen, um Nahrung herantreiben zu lassen; außerdem trägt er zwei Fühler und zwei einfache

Digitized by Google

Augen; der darauf folgende große Ring trägt drei Paar Haarbüschel, die Andeutung der spätern Füße; der fernere Leib besteht aus neun Ringen, von denen jeder auch mit einem Paar Haarbüscheln besetzt ist. Eigenthümlich verläuft aber das Ende des Thieres, zur Seite heraus streckt sich schräg eine Röhre: es ist die Athemröhre, welche zu zwei Luftröhren führt, die sich durch den ganzen Körper hindurchziehen; der andere mit Borstenbündeln gezierte Ausläufer ist das Ende des Darms.

Diese Larven hängen gewöhnlich mit der Athemröhre an der Oberfläche des Wassers, sind aber sonst behende Schwimmer und Taucher, von welcher Geschicklichkeit sie Gebrauch machen, wenn irgend welche störenden Elemente sich ihnen nahen.

Während drei Wochen häuten sich die Larven viermal und das Resultat der letzten ist die Puppe, ein der Larve ähnliches Thier, das aber nicht mehr mit Borsten besetzt ist, sondern zum Schwimmen am Schwanz zwei Flossen hat; statt der früheren einen hinteren Athemröhre deren zwei auf dem Nacken besitzt; die Ruhe liebt und während der acht Tage seines Bestehens keine Nahrung zu sich nimmt. Nach dieser Zeit erfolgt die letzte Metamorphose: das Wasserleben hat aufgehört, die Luftschwärme beginnen, und die nun erwachte Blutgier scheint in rasender Eile nachholen zu wollen, was Larve und Puppe versäumt hatten.

Hat die Mücke die Puppenhülle durchbrochen, so benutzt sie dieselbe noch als Kahn, um sich zu trocknen, die Flügel zu steifen und alle sonstigen Vorbereitungen zum neuen Lebenslaufe zu treffen. Aber wehe ihr, wenn unglücklicher Weise gerade zu dieser Zeit ein scharfer Wind weht: das leichte Boot wird umgeworfen und das trügerische Wasser verschlingt den kleinen Fährmann.

Beherrschen die Flügel erst die Lüfte, so sind diese aber auch angefüllt von solchen unzählbaren Mückenschaaren, daß sie dahinziehenden Rauchsäulen gleichen. Bei der großen Tageshitze suchen sie Schutz unter Blättern und sonst wo; neigt sich aber die Sonne dem Untergange, so erheben sie sich in die laue Luft, baden sich in den Sonnenstrahlen und schweben wolkengleich über Häusern und Bäumen. Vergnügen gewährt es, eine solche lebendige Wolke zu beobachten: da ist an keinem Punkte Ruhe, das Fliegen geht auf und nieder, nach allen Seiten, es ist ein ewiges sich Suchen und Finden, Entgegenkommen und Entfernen — ein großartiges Abbild einer Gesellschaft schäkernd spielender junger Leute — die gesuchte und fliehende Geliebte wird endlich doch gefunden und erhascht. — Ist der luftige Gattungsakt geschlossen und die Eier gelegt, so hat der gequälte Mensch ein wenig Ruhe; aber

Digitized by Google

lange währt dieselbe nicht, denn schon wimmeln wieder die Wasser von Larven, welche bald in höherer Vergnügung Licht und Luft suchen werden.

Verbreitet sind die Mücken über den ganzen Erdball und der Bewohner der Eissteppen Sibiriens kennt ihre Stiche so gut, wie der die Sahara durchstreifende Mohr. Doch ist die Plage in den kälteren und gemäßigten Zonen nichts gegen die in dem heißen Erdgürtel: dort hausen die Myriaden der Moskitos, welche die Reisenden bis auf den Tod erbittern und quälen, ja ganze Gegenden rein unbewohnbar machen. —

Genug gesorgt haben die Zweiflügler für unsere Qual, aber diese Sorge genügte ihnen noch nicht: nur die kleineren Vertreter der sauberen Sippschaft erkiesen sich uns und unsere Wohnungen, während sich die größeren Genossen auf unsere Heerden geworfen haben und die armen Thiere mit einer Gewalt und Ausdauer zu peinigen wissen, gegen welche die unserer Verfolger bis auf ein Minimum verschwindet.

Gehen wir nun im Sommer auf die Weiden der Pferde und Rinder, so sehen wir, wie diese von Morgen bis Abend umsummt und gepickt werden von dem kleinen Geschmeiß der Stechfliegen. Doch dieses Prickeln und Kitzeln ertragen sie noch, aber da kommen herangesummt die großen Bremsen, Tabanus bovinus (Fig. **161**), und nun ist es um ihre Ruhe geschehen. Keine Fliege hat so furchtbar starke Waffen wie die Bremse: erscheinen die Stacheln der Mücke wie feine Nadeln, so erblickt man hier scharfe Schwerter. Zwischen der Oberlippe (Fig. **162** a), den Kiefertasten (d) und der Unterlippe (e) bewegen sich die Oberkiefer (b) und Unterkiefer (c) als gewaltige Instrumente, die durch die dicken Häute des Viehes mit Leichtigkeit hindurchdringen und dann als Röhre wirkend, demselben das Blut aussaugen.

Fig. 161.

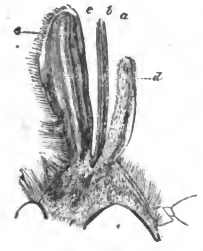


Fig. 162.

Da hilft kein Erzittern der Haut, da fruchtet kein Schlagen mit dem Schwanze: die gierigen Bremsen martern die armen Thiere bis zur rasenden Wuth, in der sie bluttriefend, brüllend und mit erhobenem Schwanze dem Wasser zustürzen und sich darin herumwälzen.

Sind im Spätjahr die großen Bremsen mit Tode abgegangen, so ziehen die kleinen (Tabanus pluvialis) heran und verkümmern dem Vieh die letzten Tage der freien Weide. Die Larven aller Bremsen leben in der Erde, eben so die Puppen,

Digitized by Google

aus denen im Sommer die Fliegen kriechen, die weiter kein Geschäft haben, als sich zu begatten und das Vieh bis zum Wahnsinn zu peinigen.

Aber eine Familie der Zweiflügler ist noch zu erwähnen, deren Mitglieder in dem sehr kurzen vollkommnen Zustande höchst harmlos sich benehmen, da ihre Mundwerkzeuge sich in einem solchen verkümmerten Zustande zeigen, daß sie weder stechen noch saugen können — dies sind die Dasseln (Oestrus), große Fliegen, die auffallende Aehnlichkeit mit den bekannten Hummeln haben. Es scheint indessen bei dieser ganzen Ordnung einmal auf Quälerei abgesehen zu sein, darum führen hier die Larven aus, was die Fliegen nicht vermögen.

Im Sommer bemerken wir in der Haut der Rinder, welche die Weide besuchen, mehr oder weniger Beulen (Fig. 163), die sämmtlich eine Oeffnung haben, aus denen eine eiternde Flüssigkeit fließt. Untersuchen wir dieselben, so finden wir darin eine 13 Linien lange, braune, aus 11 Ringeln bestehende Made, welche ihre beiden hinteren Athemröhren nach der Oeffnung der Beule gestreckt hat, um Luft zu holen. Diese Larve, welche sich von der Absonderung des durch sie selbst entstandenen Geschwüres nährt, ist ausgeschlüpft aus einem Ei, das die Rinds-

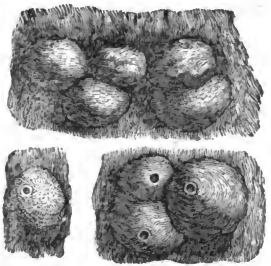


Fig. 163.

dassel, Oestrus bovis, mittelst des langen vorschiebbaren Legestachels in die Haut gelegt hat. Ist die Larve reif zur Verpuppung, so verläßt sie ihre lebendige Wohnung, die Puppe bleibt auf der Erde liegen und später fliegt die Dassel davon. Es ist leicht einzusehen, daß diese Hautbewohner den Thieren Beschwerde genug machen, zumal da ihnen eine Fortschaffung unmöglich ist.

Von einer ähnlichen Dasselarve werden die Rennthiere geplagt, die zu dieser Zeit ängstlich über die Schneefluren dahinjagen und beinahe alle Nahrung verschmähen.

Aerger geht es noch unseren Hirschen, in denen zwei verschiedene Dasselarven hausen. Die eine Fliege legt ihre Eier wahrscheinlich in die Nase, dort kommen die Larven aus und kriechen den Weg entlang nach dem Gaumen, woselbst sie in Massen bis zu 100 in einem eiförmigen Sacke leben. Eine andere Dassel legt ihre Eier in die Haut und dort bringen die Larven derselben ähnliche Geschwüre hervor, wie bei den Rindern. Manche Jäger glauben noch, diese Larven kröchen bis zum Geweih, nagten die Wurzeln desselben entzwei und verursachten so seinen Abfall. Dem ist aber nicht

Digitized by Google

so, die Larven unternehmen nicht solche gefahrvolle Reisen: die Jäger sind zu der falschen Meinung nur gekommen, weil die Larven sich zu der Zeit des Geweihabwerfens in der Haut befinden.

Noch ärger ergeht es den Schafen, bei ihnen gerathen die Dasselarven durch die Nase bis in die Gehirnhöhlen und bringen dort Geschwüre hervor.

Aber auch unser nützlichstes Thier, das Pferd, soll nicht von diesem schmarotzenden Geschmeiß verschont bleiben: die Dasseln (Oestrus equi) kleben ihre Eier an die Haare der Beine und der Brust, diese werden unbewußt abgeleckt, gelangen in den Magen und entwickeln sich hier zu ¾ Zoll langen Larven, die nach ihrer Reife durch den Verdauungskanal ausgeworfen werden. Die Landleute nennen sie Engerlinge, aber mit Unrecht: es sind die Maden von Dasseln. Da die vollkommenen Insekten sich während ihrer kurzen Lebensdauer nur im Freien aufhalten, so finden sich ihre Larven auch nur bei Graspferden.

Noch weit ließe sich das Register der Zweiflügler ausführen, doch genug hiermit: schon diese kleine Musterkarte vom Floh bis zur Dassel zeigt uns zur Genüge die Verschiedenartigkeit in dem Aufenthalt, der Nahrung und den sonstigen Lebensverhältnissen. Diese große Ordnung der Insekten spielt eine wichtige Rolle in dem Haushalte der Natur: scheinbar nur vorhanden zur Last und Qual von Menschen und Thieren, tritt sie auf als nothwendig für die Erhaltung der Vögel, Amphibien und anderen Thiere, sorgt durch seine Nahrung für die Fortschaffung verwesender Stoffe, bewahrt das Wasser vor Fäulniß und zeigt sich so trotz alles Blutsaugens als ein nothwendiges Glied in der großen Kette der Naturerscheinungen.

Digitized by Google

Eine Schmetterlingssammlung.

Keine Gruppe des Thierreichs hat sich seit je so viel Freunde und Bewunderer erworben, wie die Schmetterlinge; erstere wurden von ihnen angezogen durch die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Formen und Farben, letztere durch den Vorgang ihrer Verwandlungen während ihrer Lebensdauer. Richten wir auf die Metamorphose zuerst unseren Blick, so zeigen sich uns diese Thiere in den drei hintereinander folgenden allgemein bekannten Gestalten der Raupen, Puppen und Schmetterlinge.

Die Raupen sind wurmartige Thiere, welche außer dem Kopf aus zwölf Leibesringeln bestehen. Jener (Fig. 164) besitzt keine Fühler und Augen; die Mundwerkzeuge sind zum Kauen eingerichtet und bestehen aus zwei Oberkiefern, und zwei Unterkiefern mit Tasten; die Unterlippe trägt eine Röhre (a), die Spindel, aus der die Flüssigkeit für das Gespinnst sich ergießt. Die dem Kopfe zunächst folgenden drei Ringel tragen drei Paar echte hornige Füße mit Krallen, welche eigentlich nicht zum Gehen, sondern zum Festhalten gebraucht werden. Die nicht hornigen Füße an den folgenden Ringeln heißen Bauchfüße oder falsche Füße, und sind napfförmig wie Schröpfköpfe gebaut. Jedoch nicht sämmtliche Ringe sind damit versehen: auf dem vierten, fünften, zehnten und elften Ringe finden sie sich nie und bei den sogenannten Spannern fehlen sie den mittleren Ringen ganz und es stehen nur vier Paar am Ende.

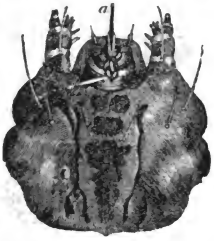


Fig. 164.

Farbe und Bedeckung sind bei den verschiedenen Gattungen sehr mannigfaltig: bald sind die Raupen ganz kahl und ohne alle Anhängsel, bald mit einzelnen Haken und Hörnern besetzt; einige tragen einen dichten, weichen Pelz, dessen Haare auf unserer Haut einen ähnlichen unangenehmen Reiz hervorbringen, wie die Haare der Brennnesseln, andere sind bewaffnet mit starken geästelten Dornen.

Digitized by Google

Mag nun aber die Haut gefärbt sein wie sie will, und mag ihre Bedeckung noch so verschieden sein — die Raupe wirft sie während ihres Lebens mehrere Male von sich und erscheint dann oft verjüngt mit neuen anderen Farben und Zeichnungen geziert. Die Anzahl der Häutungen ist nicht bei allen gleich, sondern wechselt von drei bis neun. Sämmtliche Anhängsel bleiben auf der alten Haut und die der neuen liegen schon unter jener fertig aber zusammengeklebt. In Fig. 165 sehen wir die Raupe vor der Häutung in natürlicher Größe (c) und stark vergrößert (a); soll die alte Haut abgeworfen werden, so platzt sie von oben entzwei, die Raupe windet sich aus dieser Oeffnung langsam heraus (i) und nun liegt der abgestreifte Balg neben ihr wie eine todte Raupe (k, h der Balg von einem Fuß), sie selbst aber erscheint mit lauter zusammengeklebten Haarbüscheln (b), die sich erst nach und nach (d bis g) von einander loslösen.

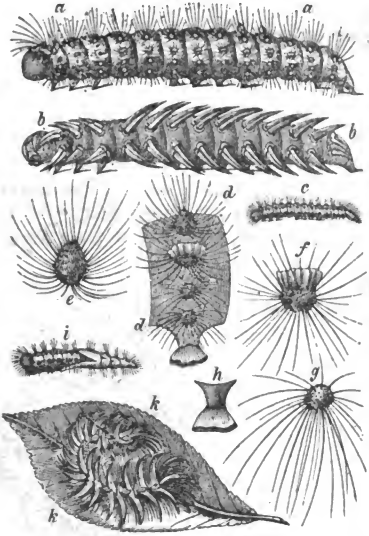


Fig. 165.

Der innere Bau zeigt in allen Systemen die allgemeine Insektenform: der Magen ist beinahe so lang wie die ganze Raupe, fängt mit einem Vormagen an, der sich in einem runzligen Magen fortsetzt und in einen ganz kurzen Darm endet, vor welchem die vielen langen gewundenen Gallengänge einmünden; das Rückengefäß liegt unmittelbar unter der Haut und seine pulsirenden Bewegungen kann man mit Leichtigkeit betrachten; das Athmungssystem besteht aus zwei Luftröhren, die sich durch den ganzen Körper hindurchziehen und durch kleine Queräste nach außen münden.

Für die Fortpflanzung können die Raupen nicht sorgen, da ihnen die Begattungsorgane fehlen; dagegen lassen sie sich die Erhaltung und Pflege ihres eigenen Körpers sehr angelegen sein, denn kein Thier frißt nach Verhältniß der Größe des Körpers so viel wie eine Raupe, und die daraus folgenden Verwüstungen in Wäldern, Feldern und Gärten sind bekannt genug.

Digitized by Google

Mit sehr geringen Ausnahmen sind sämmtliche Raupen auf Pflanzenkost angewiesen und so können sie, wenn sie in großen Massen unsere Küchengärten heimsuchen, Theuerung oder wohl gar Hungersnoth hervorbringen. Reaumur machte deshalb den Vorschlag, in solchen Zeiten die Raupen selbst statt des Gemüses zu essen — sind wir denn aber Buschmänner oder wilde Neuholländer? Die freilich halten die Raupen für eine Leckerei. Wir tödten sie lieber bloß, wobei uns die Schlupfwespen sehr unterstützen, und überlassen sie den Vögeln als Nahrung.

Nach und nach hört die unersättliche Freßgier auf und die Bewegungen der Raupe werden langsam und träge. Endlich hören auch diese auf, dagegen fängt nun eine ganz andere Thätigkeit an: aus der Spindel (Fig. 164 a) tritt eine Flüssigkeit heraus, die alsbald erhärtet und zu einem seidenen Faden, der im Wasser unlöslich ist, ausgesponnen wird. Dieses Spinnmaterial wird bereitet in zwei langen Drüsen (Fig. 166 A) deren dünnere Enden in die Spindel (B) münden und die zu den Seiten des vorher beschriebenen Ernährungssystems liegen. Das Leben der Raupe nahet sich ihrem Ende, denn sie begräbt sich entweder ganz in ihrem eigenen selbstgesponnenen Sarg oder hängt sich wenigstens an geschützten Orten an einem festen Faden auf — die letzte Haut wird abgeworfen und die Puppe ist erschienen.

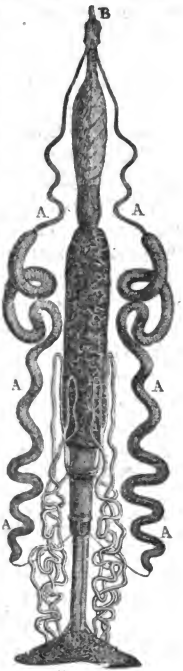


Fig. 166.

Bei der Puppe, Nymphe oder Chrysalide hat Ortsbewegung und Nahrung aufgehört, ein fester Schlaf hat sich über das Thier verbreitet, und in Ruhe, ohne Veränderung von außen, geht die Bildung höherer und vollkommener Organe im Innern vor sich. Für das dazu gehörige Material hat die Raupe in der Fettmasse bereits gesorgt, welche den Körper der Puppe ausfüllt. Wie nach und nach die Umwandlung der inneren Organe vor sich geht, mag uns Fig. 167 am Darmkanal zeigen: A ist der Darm der Raupe mit dem Vormagen a, dem Magen b und dem Darm c d,

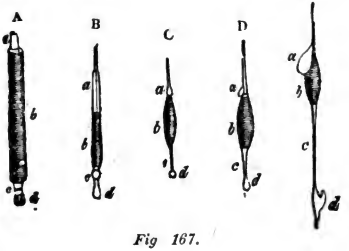


Fig 167.

Digitized by Google

dieselben Organe zeigt B bei der zweitägigen, C bei der achttägigen, D bei der zum Auskriechen des Schmetterlings reifen Puppe und E endlich beim Schmetterling. Die meisten Puppen halten einen sehr langen Schlaf, denn sie überwintern. Nahet die Zeit der Umwandlung, so sieht man schon äußerlich eine größere Regsamkeit: der geringelte Hinterleib bewegt sich hin und her, unter dem großen vorderen krebsartigen Schilde pulsirt mächtig das Herz und durch die leichte Hülle erblickt man bereits die einzelnen Theile des Schmetterlings zusammengefaltet liegen. Ja, dies sonderbare Geschöpf, welches bis dahin nie seinen Ort verändern konnte, sehen wir aus den Erd- oder Holzhöhlen, worin die Raupe sich verpuppt hatte, sich mühsam emporklimmen wie einen kleinen Schornsteinfeger, damit der herausschlüpfende Schmetterling nicht verkomme in dunkler Enge, sondern sich unbehindert den Lüften anvertrauen könne.

Ist endlich der Befreiungstag angebrochen, so bricht die Hülle entzwei und der Schmetterling erscheint: seine feuchten Flügel sind noch klein und zusammengefaltet, aber in Luft trinkt er die belebende Luft, sie dringt in deren Gefäße, wodurch dieselben erweitert und so die Flügel ausgespannt werden, und die fliegende Blume erhebt sich, um in kurzer Lebensdauer die Blumen der Flur zu umgaukeln und den Becher des Nektars und der Liebe zu leeren. Und dieses Leben der Freude führen sie vornehmlich in der warmen Mittagssonne, wenn die übrige lebendige Natur Siesta hält, wenn der große Pan schläft.

Trotz der großen Mannigfaltigkeit in der Farbenpracht bieten die Schmetterlinge doch wenige anatomische Verschiedenheiten dar, sondern sind sämmtlich mehr oder weniger gleich gebaut. Die Größe bewegt sich zwischen vier Linien und acht Zollen. Der Kopf, gewöhnlich in die Brust etwas eingesenkt, trägt zwei Fühlhörner, deren verschiedene Gestalt Unterscheidungsmerkmale für die einzelnen Gattungen abgiebt, außerdem die beiden großen Augen, die bei den Nachtschmetterlingen besonders schön glänzen, und dann die Mundwerkzeuge. Bei keiner Insektengruppe sind diese auf einer solchen niederen Entwicklungsstufe stehen geblieben, wie hier: die Unterkiefer sind zu einem langen Rüssel verschmolzen, der gewöhnlich spiralförmig aufgewickelt ist und zwei kleine Taster trägt; die Oberkiefer sind zu behaarten Höckern herabgesunken; die Oberlippe ist eine bloße Hautfalte und die Unterlippe ein kleiner Vorsprung mit großen behaarten Lippentastern.

Die Brustringe sind mit einander verschmolzen, tragen unten die drei Paar Beine, von denen jedes fünf Zehenglieder hat, die in zwei Klauen endigen, und oben die zwei Paar Flügel. Wischt man von diesen den schönen Staub ab, so erscheinen sie als durchsichtig mit vielen Adern, ganz so wie bei anderen Insekten. Dieser gefärbte Staub nun ist nichts anderes als

Digitized by Google

mikroskopisch kleine Schuppen, die bei den einzelnen Gattungen verschieden gestaltet sind, mit dem einen Ende in der Flügelhaut stecken und dachziegelförmig, wie die Schuppen der Fische, über einander liegen. Wegen dieser Bildungen heißt die ganze Ordnung Schuppenflügler oder Lepidoptera. Die schräge Stellung, welche die Schuppen durch die Adern der Flügel erhalten, verursacht in den verschiedenen Stellungen eine verschiedene Brechung des Lichts, wodurch die schillernden Farben entstehen, wie beim Kropfe der Tauben.

Was die inneren Organe betrifft, so ist von dem Ernährungssystem schon die Rede gewesen. Das Nervensystem besteht aus einem Faden, der die einzelnen Nervenknoten mit einander verbindet, von denen einer im Kopf, zwei in der Brust und fünf im Bauche liegen, der aus sechs oder sieben Ringeln besteht. Harngefäße sind sechs und Eierstöcke vier vorhanden, die spiralförmige Röhren bilden, während die hierher gehörigen männlichen Drüsen in einer Kapsel eingeschlossen sind, die in eine lange ausschiebbare Röhre mündet. Die Weibchen besitzen noch am Ausgang der Eierstöcke eine Samentasche, Drüsen, die eine kittartige Flüssigkeit zum Ankleben der Eier erzeugen, und einen vorschiebbaren Eierleiter. Eine Legeröhre, wie etwa die Heuschrecken, besitzen sie nicht, auch verbergen sie keine giftige Waffe, die sie entweder aus Gier, wie die Mücken, oder aus Rache, wie die Bienen, anwenden könnten: harmlos leben sie dahin, weder Leid empfangend noch Leid bereitend; eben so verschmähen sie alle Arbeit und Sorge — nur Lust und Liebe erfüllt ihre Brust.

Ist der Gattungsakt beendet, zu dessen Vollziehung kein weiter Weg gescheut wird, und der noch ausgeführt wird, wenn das Weibchen aufgespießt bereits den Hut des Sammlers schmückt, so wird für die Eier ein geeigneter Ort gesucht, dieselben werden wohl verkittet dort abgesetzt und dem Winter überlassen — das schön geschmückte Paar aber bezahlt den Tribut alles Lebendigen.

Würde man Jemandem, der noch keinen Schmetterling und keine Raupe gesehen hätte, erzählen, daß beide dasselbe Thier seien, so würde man ausgelacht werden. Freilich weiß jetzt jedes Kind, daß dies der Fall ist, aber dadurch ist der Erscheinung noch immer nicht das Wunderbare abgestreift, und eine Masse scharfsinniger Untersuchungen und kühner Hypothesen hat das Räthsel immer noch nicht vollständig gelöst.

Als der Herzog von Toskana Holland besuchte, und die Merkwürdigkeiten des Landes ihm gezeigt wurden, wohnte er auch in Leyden einem Experimente von Swammerdam (geb. 1637, gest. 1680) bei. Derselbe zeigte ihm eine Raupe von dem bekannten Kohlweißling, die in ihrem letzten Lebensstadium begriffen war. Diese hing er an einen Draht und

Digitized by Google

tauchte sie ein Paar Minuten in kochendes Wasser. Darauf zog er ihr die Haut ab und legte dem erstaunten Fürsten den Schmetterling vor, der darunter gesessen hatte. (Fig. 168, von unten und oben gesehen.)

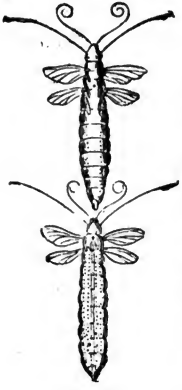


Fig. 168

Nach diesem wunderbaren Experiment bekam der Naturforscher von dem Herzog fürstliche Anträge zur Uebersiedelung nach Italien, aber Unabhängigkeit war jenem lieber als Fürstengunst: er blieb im Vaterlande und starb in Armuth.

Es war natürlich, daß diese Entdeckung nicht bloß auf jenen Fürsten einen Eindruck machen mußte, sondern auf jeden denkenden Menschen, der nur davon hörte: das Experiment wurde wiederholt und Malpighi entdeckte in dem Schmetterling, den er aus der Seidenraupe herausschälte, auch schon dessen Eier, desgleichen Reaumur bei der Disparraupe.

Und nun entstand des Letzteren berühmte Hypothese: nach Reaumur existirt eigentlich gar keine neue Zeugung, sondern nur eine Evolution, eine Enthüllung — im Ei steckt das vollständige Insekt, freilich noch sehr klein; das Ausschlüpfen der Raupe ist nichts anderes, als das Abwerfen der ersten Hülle; während ihres Lebens wird ein Kleid nach dem anderen abgestreift und die Puppenschale ist nur der letzte Ueberwurf, den der Schmetterling abwirft, um nackt und unbehindert durch lästige Umhüllungen herumzufliegen. Die Puppe ist die Rosenknospe, welche nur aufzuspringen braucht, damit die Blüthe mit ihrer Farbenpracht sich entfalten könne.

Jedoch dies ist bloß das Ende dieser Theorie: der ganze Schmetterling hat schon im Ei gesteckt, dieses aber wieder in einem früheren Schmetterling, der ebenfalls in einem Ei gesessen, und so weiter hinauf, so daß es also eigentlich nur ein ursprüngliches Thier gegeben, das sämmtliche Nachkommen schon in sich eingeschachtelt enthalten; und alle seine Nachfolger sind nicht erst nach einander erzeugt, sondern haben sich nur nach und nach ihrer lästigen Kleidungsstücke entledigt.

Eine kühnere Hypothese von der Entstehung alles Lebendigen ist wohl niemals aufgestellt worden, denn es versteht sich nach Reaumur von selbst, daß diese Evolution nicht bloß bei den Insekten, sondern bei allen Thieren und auch bei uns statthat. Sie ist ein colossaler Beweis, in welche Irrthümer der menschliche Geist sich verläuft, wenn er Schlüsse aufbauen will aus einer einzigen Erscheinung, die er nicht einmal ausführlich verfolgt.

Digitized by Google

Seit Reaumur ist die Wissenschaft fortgeschritten, die Instrumente haben sich verbessert, die Beobachtungen sind genauer geworden und die Phantasie hat der ruhigen besonnenen Einsicht weichen müssen. In keinem Ei aus dem Eierstock irgend eines Wesens ist irgend etwas von fertigen Organen zu erblicken und aus keinem entwickelt sich irgend etwas von thierischem Leben, das der Mutter ähnlich ist, wenn keine Befruchtung vorhergegangen ist. Von einzelnen diesem Gesetz widersprechenden Thatsachen wird in der Folge die Rede sein. Zum Anfange eines Wesens gehört die Zeugung.

Eben so ist es mit der Raupe und dem darinsitzenden Schmetterling: in keiner jungen Raupe ist irgend eine Spur von Schmetterlingstheilen zu entdecken, sondern, wie alles Organische, bilden sie sich nach und nach durch Formgestaltung aus dem Vorhandenen heraus. Die einzelnen Organe sind nicht mit einem Male da, sondern entstehen in der Bildungsepoche hinter einander und vervollkommnen sich neben einander. Was mit der Raupe vor unseren Augen mit einem herumkriechenden Thiere vor sich geht, das findet statt in dem Vogelei und mit dem Embryo im Leibe der lebendig gebärenden Thiere. Die Raupen sind Embryonen, die durch Epigenesis, d. h. durch allmählige Hervorbildung und Vervollkommnung neuer verschiedener Organe aus dem embryonalen Zustand in den normal ausgebildeten übergehen; und in der ganzen Metamorphose der Insekten ist weiter nichts gethan, als daß die verschiedenen Entwicklungsstufen uns vor Augen gelegt sind, die uns die Schale des Vogeleies oder der mütterliche Schooß verbirgt. Durchbrechen wir diese bergenden Hüllen zu verschiedenen Zeiten, so werden wir ähnliche Entwicklungsstufen gewahren, wie in den verschiedenen Lebensstadien der Raupe und Puppe.

Mit der individuellen Entwicklung aus der organischen Eisubstanz geht es gerade so, wie mit dem Hervorwachsen der Statue aus dem Marmorblock: diese steckt keineswegs schon fertig darin, etwa in mehreren Schachteln, sondern sie entsteht erst wirklich dadurch, daß ein Theil nach dem andern immer bestimmter und sauberer herausgearbeitet wird. Die Entwicklungsepoche eines Organismus ist ein Bildhaueratelier, in welchem aus rohem Stoff die individuelle Form herauswächst; aber sie ist kein Lagerhaus, wo die angekommenen fertigen Statuen bloß aus ihrer Emballage herausgepackt werden.

Die Metamorphose der Insekten hat nicht bloß philosophische Hypothesen erzeugt, sondern seit dem früheſten Alterthum ist sie Symbol der Auferstehung. Betrachtet man die Raupe, wie sie langsam dahinkriechend, keinen anderen Trieb kennt, als den der Nahrung, wie ihr ganzes Leben dahinfließt in dieser einzigen niederen Thätigkeit; sieht man sie endlich sich selbst in ein eigen gewebtes Leichentuch einhüllen und in die Erde verscharren, und ohne alle

Digitized by Google

Lebensregung mumiengleich als Puppe in Erstarrung daliegen; erblickt man endlich den Schmetterling mit neuem Körper, geschmückt mit Schönheit und Pracht, sich dem finsteren Erdenschooß entwinden und mit leichten Schwingen sich in dem belebenden Lichte baden, nur den Nektar der Blumen schlürfend und der beseligenden Liebe sich erfreuend: so scheint das Mysterium der Auferstehung leibhaftig und greifbar zur Erscheinung gekommen zu sein. Das niedere irdische Dasein mit seinen sinnlichen Trieben und Begierden, der Tod mit allen seinen Schrecknissen, und endlich das neue verklärte Erwachen, nach welchem nur Freude und Schauen das Leben im Lichte beseelt — das erschaut der gläubige Mensch in dem Wunderleben des Schmetterlings und deshalb ist ihm derselbe das Symbol der Psyche, der Seele, die in Verklärung und Liebe fortlebt, nachdem der am Boden klebende Körper in Staub zerfallen; und darum schmückt er die Grabstätten seiner Lieben, die bereits dahingeschieden, mit dem Bilde des Wesens, in dem er in frommer Ahnung die Wiedergeburt erblickt, welche er auch einst für sich erwartet. —

Wenn schon gesagt wurde, daß der Bau und die Lebensweise der Schmetterlinge so sehr übereinstimmend ist, so ist doch eine Orientirung unter der Masse eine nothwendige, die leicht wird, wenn man beobachtet, zu welchen Zeiten diese leichten schönen Wesen die Lüfte mit ihrem Fluge beleben. Und da erblicken wir sie denn herumschwärmend in drei verschiedenen Tageszeiten: entweder entfalten sie ihre Flügel zum Fluge am Tage, oder am Abend oder des Nachts; die ersten sind die Tagschmetterlinge oder Falter, die anderen die Abendschmetterlinge oder Schwärmer und die letzten die Nachtschmetterlinge oder Motten. Fernere Unterschiede beziehen sich auf die Fühler, die Flügel und die Größe des Leibes.

Die Tagschmetterlinge fliegen nur bei Tage und ruhen, sobald sich die Sonne dem Untergange zuneigt. Ihr Flug ist im Vergleich zu den anderen langsamer und besteht in einem gaukelnden Hin- und Herflattern und Auf- und Niederschwingen ohne eigentliche bestimmte Richtung. Charakteristisch ist die Haltung ihrer Flügel in der Ruhe: dieselben sind nämlich immer nach oben zusammengeschlagen. Dann sind ihre fadenförmigen Fühler gewöhnlich nach der Spitze zu kolbenförmig verdickt und ihr Leib ist schlank. Beobachtet man ihr Auskriechen aus der Puppe, so bemerkt man, daß sie einen rothen Saft von sich geben, der die abergläubische Vorstellung vom Blutregen erzeugt hat. Zu den Tagfaltern gehören die größten und schönsten Schmetterlinge. Ihre Raupen sind gewöhnlich mit Dornen oder mit Haaren besetzt; zur Verpuppung verkriechen sie sich nicht in die Erde, auch spinnen sie sich nicht ein, sondern die höckrige oft buntgefärbte und metallisch glänzende Puppe findet man frei aufgehängt mit einem kurzen dicken Faden am hinteren Ende.

Die Abendfalter oder Schwärmer haben längere aber schmalere

Digitized by Google

Flügel als die Tagschmetterlinge, welche in der Ruhe schräg ausgebreitet sind. An den unteren Flügeln befindet sich eine Borste, welche in einen Haken der oberen eingreift und diese dadurch in der genannten Lage erhält. In Bewegung sind diese Schmetterlinge nur in der Morgen- und Abenddämmerung, weshalb sie auch Dämmerungsfalter heißen; am Tage und des Nachts ruhen sie. Den Blumensaft saugen sie im schnellen schwirrenden Fluge. So wie die Schmetterlinge selbst, sind auch die Puppen und Raupen durchschnittlich groß und stark; letztere sind nicht mit Haaren oder Dornen besetzt, tragen aber zuweilen auf dem letzten Ringel ein gekrümmtes Horn; Füße haben sie 16. Die Raupen leben nicht in Gesellschaften, sondern vertheilen sich einzeln und verfolgen den Tag über unausgesetzt ihr einziges Geschäft, das Fressen; zur Verpuppung verkriechen sie sich in die Erde oder in alte Baumstämme.

Die Nachtfalter endlich zeichnen sich aus durch borstenförmige Fühler; die ganzrandigen Flügel tragen sie, durch mehrere Borsten an einander gehakt, in der Ruhe gewöhnlich horizontal. Sie bewegen sich nur des Nachts, und fliegen gern dem Lichte zu, wobei sie oft den Feuertod sterben. Die Raupen, welche nie mit Dornen besetzt sind, haben entweder 16 oder 10 Beine und spinnen sich vor der Verpuppung gewöhnlich ein.

Bei den Nachtfaltern sind es vornehmlich die Raupen, welche durch ihre Lebensweise unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. An den Blättern der Bäume und Sträucher bemerken wir oft vertrocknete wurmförmig sich zwischen den Blattrippen hinziehende Linien, die zu größeren Flecken führen. Diese Linien sind Gänge, welche sich zwischen den beiden Oberhäuten des Blattes befinden. Eine ganz kleine Motte (Tinea) legt ihre Eier an die Oberfläche der Blätter, aus denen nach 4 bis 5 Tagen Raupen auskriechen, die eine Länge von zwei Linien erreichen und je nach den Arten weißlich, fleischfarben, gelb oder grün aussehen. Dies sind die Minirraupen, die sogleich sich in das zarte Zellgewebe der Blätter einfressen, und dadurch, daß sie dies Geschäft unabläßig fortsetzen, nach und nach einen langen Gang zustandebringen. Viele leben einsam, wie die in den Rosenblättern (Fig. 169); andere vereinigen sich, wie die in den Eichenblättern, zu Gesellschaften in einem großen Raume, um sich gemeinschaftlich zu verpuppen.

Fig. 169.

Stärkere Minirer suchen zu ihren Gängen die jungen Zweige der Obst-

Digitized by Google

bäume, die dadurch zu hohlen Röhren werden; wieder andere bemächtigen sich des Obstes und stellen namentlich bei den Weintrauben oft große Verheerungen an; andere lieben das trockene Gemüse, beleben die Läden der Vorkosthändler und verderben Bohnen, Erbsen und Linsen; endlich wieder andere verzehren vorweg unser tägliches Brot, indem sie unter dem Namen weißer Kornwürmer die Getreidekörner aushöhlen, zu welchem Zwecke sich noch ein Geschäftsgenosse, der schwarze Kornwurm, die Larve eines Rüsselkäfers einfindet.

Um die Bienenstöcke sieht man eine kleine Motte mit dunkeln hinten stumpfen Flügeln (Fig. 170 c) herumflattern, es ist die Wachsmotte, Galleria cerella, welche ihre Eier an die Mündung der Bienenstöcke legt (g). Das Männchen hat mit dem Weibchen (c) nur in der ersten Jugend (b) einige Aehnlichkeit, verändert sich aber bald so sehr (n), daß man es früher als zu einer andern Art gehörend ansah. Es währt nicht lange, so erscheint aus dem Ei eine kleine Raupe (f), die sogleich anfängt, die Wachszellen der Bienen zu benagen und eine Röhre daraus zu bauen, (d. e.), die sie inwendig mit einer seidenen Tapete überzieht. Fortwährend unter einer Unzahl mächtiger scharfbewaffneter Feinde lebend, weiß dies kleine, nackte, schutzlose Räuplein sich in seinem Gange nicht nur vor jenen zu verbergen, sondern denselben vorsichtig in bedeutender Länge fortzuführen. Da sich nun gewöhnlich mehrere solcher kleinen Bergleute in einem Bienenstocke befinden, so entsteht Schacht neben Schacht (a), und das ganze Bienengebäude zerfällt in Trümmer.

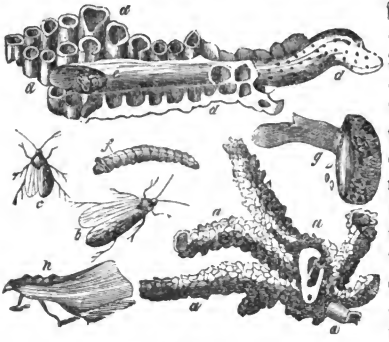


Fig. 170.

So zerstören uns diese winzigen Minirer unsere nothwendigsten Nahrungsmittel, verderben unsern Wein, rauben uns den Honig und verbittern uns auf diese Weise alle Süßigkeiten des Lebens. Und auch damit sind sie noch nicht zufrieden, denn sie zerreißen auch unsere Kleider.

Oft bemerken wir eine kleine silbergraue Motte im Zimmer scheu und schnell herumflattern, bei der wir uns keine Mühe verdrießen lassen müssen, um sie zu tödten, denn sie ist die Kleidermotte Tinea saricitella. — Wird sie nicht getödtet, so können wir vor Mottenfraß nicht einstehen: sie

Digitized by Google

flattert so lange herum, bis sie irgend welches wollene Kleidungsstück oder andere Wollenstoffe erreicht hat und dann legt sie rasch ihre Eier auf das Gespinnst. Etwa nach drei Wochen kriecht die weiße Raupe aus, welche sofort an ihr doppeltes Geschäft geht: aus den Wollenfäden nährt sie sich und bereitet ein Futteral, in welchem sie steckt. Die einzelnen Fäden werden durch Seidengespinnst mit einander verbunden zu einer geschlossenen Hülle, die in der Mitte der Raupe beginnt und nach vorn und hinten ansatzweise weiter gebaut wird. Ist nach und nach durch das Wachsen des Thieres das Futteral zu eng geworden, so wird es der Länge nach aufgerissen und durch einen dazwischen geflickten Streifen erweitert. Interessant zu sehen ist es, wenn man, mit der Raupe experimentirend, dieselbe nach und nach auf verschieden gefärbte Stoffe setzt, wie da durch die hinzukommenden neuen Farben die Raupenwohnung bunt gemustert wird. Die Farbenstoffe, welche sie mit ihrer Nahrung verschlingt, werden nicht von ihrem Magen verdaut, sondern verlassen den Körper unverändert wieder. Ist die Raupe reif zur Verpuppung, so schleppt sie sich mit ihrer Hülle aus der Wolle heraus, hängt sich an irgend einen geschützten Ort mit einem Faden auf, und webt die vordere und hintere Oeffnung mit Seide zu. Nun ist es aber auch um unser Kleidungsstück, das wir lange unberührt im Schranke hatten hängen lassen, geschehen: durch und durch ist es zerfressen und die Motten haben daraus einen unbrauchbaren zerfetzten Lumpen gemacht.

Noch ärger wirthschaftet ihre ganz nahe Verwandte, die Pelzmotte, **Tinea pellionella**, welche wegen der allzugroßen Familienähnlichkeit oft mit ersterer verwechselt wird. Der kleine Schmetterling (Fig. 171 d. e.) hat auch silbergraue Flügel, die aber schwarz punktirt sind. Er sucht sich hauptsächlich Pelzsachen für seine Eier auf. Die Raupe schlüpft nach etwa 14 Tagen aus und alsbald macht sie sich auf das Fell und bereitet aus den Haaren desselben eine ähnliche Hülle, wie die Kleidermotte. Zu dem Zwecke werden die Haare unmittelbar an der Haut abgebissen, so daß vollständig rasirte Stellen entstehen, auf welchen herum die nicht verbrauchten abgebissenen Haare liegen. Wie auch bei ihr schichtenweis von der Mitte nach außen das Gebäude verfertigt wird, zeigt uns a und b, und bei c sehen wir den Längsriß, durch den es erweitert wird.

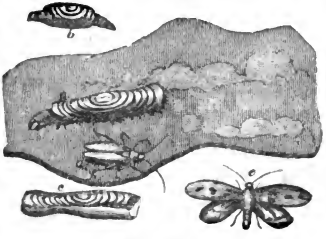


Fig. 171.

Auch diese Motte ist uns ein höchst unwillkommener Gast für unsere Winterkleider: wir tragen den Pelz wieder zum erstenmal und beim Aus-

Digitized by Google

ziehen sehen wir unseren ganzen Rock mit Haarflocken besetzt; wir gebrauchen den Fußsack, aber er erwärmt nicht mehr, denn seine Haare hat er meistentheils den Motten überlassen. Das beste Mittel ist öfteres Lüften und Ausklopfen der Sachen, denn diese Störung können die ruheliebenden Thiere nicht vertragen; auch ist ihnen der Geruch von Kien und Lawendel höchst zuwider.

Aber nicht bloß unsere Kleider, sondern auch die gepolsterten Möbel und Fußteppiche sind in beständiger Gefahr, von den Motten angegriffen zu werden; und ausgestopfte Thiere sowie Insektensammlungen können wir nur durch Gifte vor ihnen sichern.

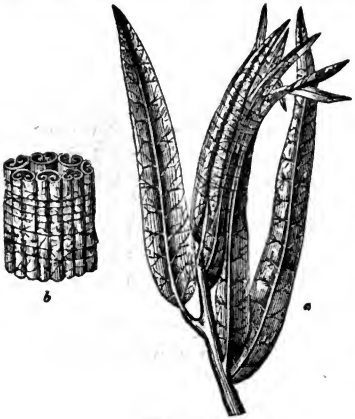


Fig. 172.

Bei vielen Bäumen sehen wir oft die Blätter auf eigenthümliche Art zusammengerollt; wollen wir sie aufrollen, so finden wir die Falten durch feine Seidenfäden verbunden, und haben wir diese zerrissen, so zeigt sich innerhalb eine kleine Raupe, die zu den Wickelraupen gehört.

Sehr mannigfaltig ist die Art und Weise der Einwicklung. Die jungen Blätterbüschel der Weiden finden wir zu einem sonderbaren Ganzen vereinigt: jedes Blatt ist nach außen zu doppelt zusammengerollt (Fig. 172 b), und alle zusammen sind zu einer geschlossenen Wohnung umsponnen (a), in welcher die Raupe haust, und ihre Verpuppung abwartet, woraus der Weidenwickler, Halias chlorana, ein kleiner grünlicher Nachtfalter, sich entwindet. — Birkenblätter sind der Länge nach mit den Rändern zusammengesponnen (Fig. 173) und die Höhle schließt die Raupe ein, welche den Birkenblattwickler, Tortrix ribeana, zum Leben fördert. Die Hollunderblätter sehen wir von der Spitze her aufgerollt und fest zusammengesponnen (Fig. 174)

Fig. 173.

Fig. 174.

Digitized by Google

von der Raupe des Hollunderblattwicklers, Tortrix syringana. Die Blätter des Ampfer sind von der Seite eingerissen und die dadurch entstehenden Fetzen zusammengerollt (Fig. 175); das hat die Raupe vom Ampferblattwickler, gethan. Am zierlichsten weiß der Eichenblattwickler, Tortrix viridana, die Blätter durch Fädenbüschel zusammen zu nähen (Fig. 176), bringt aber jene dadurch zum Absterben und kann deshalb viele Verheerungen anrichten.

Fig. 175.

Will man sich das Vergnügen machen, diese Spinnerei mit Muße anzusehen, so pflückt man einen grünen Eichenzweig, auf dem sich junge Raupen befinden und steckt ihn in feuchte Erde. Es währt nicht lange, so erklimmt die Raupe einen Blattlappen, der etwas nach unten gebogen ist, heftet daran den Faden und schwingt sich auf die gegenüberliegende Blattfläche, um denselben dort anzuheften. Ist dies geschehen, so wird durch schnelles Hinundherdrehen des Leibes der Faden zu einer Schnur verdickt. Solche Schnüre werden nun neben einander angelegt, so viel nöthig sind, um die ganze Blattfläche zu biegen. Darauf erneuert sich die Arbeit an der Stelle des ersten Heftfadens, woselbst immer kürzere gezogen werden, so daß die erstern schlaff hängen und der entsprechende Blatttheil mehr gekrümmt wird. Dies geschieht nach und nach an sämmtlichen Fadenstellen und immer wieder von vorn an wiederholt sich dieselbe Anstraffung, bis die ganze obere Blattfläche an die untere stößt, natürlich nur gehalten durch die zuletzt gezogenen Stränge, da die früheren nach und nach als zu lang schlaff geworden sind. Jetzt beginnt die ähnliche Arbeit auf der Wölbung: überall werden von dort herunter nach der freien Blattfläche Schnüre gezogen, wodurch jene sich dieser nähern und die schon herabgesenkte Spitze sich einrollen muß. Natürlich werden nun sämmtliche früheren Schnüre ganz unnütz, aber was thut dies? — das Blatt wird von der Höhe der Wölbung weiter bearbeitet und so fort und fort die Spitze gezwungen, sich nach innen spiralförmig hineinzuschieben, wo-

Fig. 176.

Digitized by Google

durch der innere walzenförmige Raum immer enger werden muß. Diese mühsame Arbeit setzt die emsige Arbeiterin so lange fort, bis sich das Blatt eng genug zusammengerollt hat, um als Aufenthalt für die künftige Puppe zu dienen, wozu manchmal fünf Windungen nöthig sind. Die inneren Theile der Rolle werden nun verzehrt, und nur die äußerste bleibt festgebunden stehen.

Gewöhnlich arbeiten die Wickelraupen für sich allein in egoistischer Abgeschlossenheit; aber man trifft auch Arbeiterassociationen, namentlich am Flieder, von 6 bis 12 Spinnerinnen, die dann das Werk natürlich schneller fördern als eine einzige. Nach der Arbeit folgt die Ruhe, die in den Schlaf der Puppe übergeht.

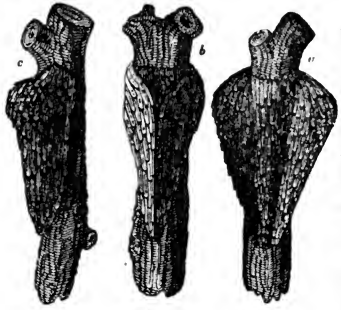


Fig. 177.

Das Kleine fällt nie so in die Augen wie das Große und hat auch deshalb immer länger auf Beachtung zu warten. Dies Schicksal hat auch die Familie der Zünsler erfahren, die aus sehr kleinen Nachtfaltern besteht, welche ihre zarten Zeichnungen erst offenbaren, wenn sie durch das Vergrößerungsglas beobachtet werden. Eigenthümlich ist das Nest, welches sich der braunhöckrige Zünsler, Hercyna strigulalis, baut. Die röthliche Raupe trägt an den geeigneten Zweig einer Eiche eine Masse kleiner Rindenspänchen zusammen und klebt daraus eine Platte zurecht, deren Ränder freistehen (Fig. 177 a); diese werden nun durch Fäden zusammengezogen, ähnlich wie die Blattränder in Fig. 172 (b), und in diesem selbstgebauten und sorgsam verschlossenen Hause, das von der Seite wie ein kleines Kielschiff aussieht (c), wartet sie ihre Verpuppung ab.

Fig. 178.

Betrachten wir Fig. 178, so sehen wir eine Raupe in sonderbarer Weise kriechen: da ihr die mittleren Bauch-

Digitized by Google

füße fehlen, ſo ſchreitet ſie ſpannenmeſſend fort, bei jedem Schritte einen Bogen nach oben bildend. Sie macht ganz dieſelbe Bewegung, welche unſere Hand macht, wenn dieſelbe auf Daumen und Zeigefinger fortſchreitend, etwas ausmeſſen will, und deshalb führt ſie mit Recht den Namen Spanner. In der Ruhe nimmt dieſelbe Raupe wieder eine andere Geſtalt an: die beiden geraden abſtehenden Aeſte in derſelben Fig. ſind auch zwei Spannraupen, die ſich auf ihrem Wege ausruhen, indem ſie ganz gerade ausgeſtreckt nur mit den Hinterbeinen feſtſitzen. Sie machen keine regelmäßigen Geſpinnſte, ſondern hängen die ſchlank gebauten Puppen gewöhnlich frei auf.

Fig. 179.

Digitized by Google

Die Schmetterlinge zeichnen sich durch glänzende Farben aus; ihre breiten Flügel sind in der Ruhe horizontal ausgebreitet und mit breiten Binden geziert; der ganze Körper ist schlank; die Fühler sind gekrümmt und die Taster kurz.

Fig. 179 (siehe S. 329) ist eine Musterkarte von diesen schönen Schmetterlingen. Der Fliederspanner (1) Acaena sambucaria hat viel Aehnlichkeit mit dem bekannten Citronenvogel, seine Raupe lebt auf Flieder, Linde, Weide und Birnbaum. Verschiedene Bäume und Sträucher nähren die Raupe des Holzbirnspanners Ennomos lunaria (2), dessen gezähnte gelbe braun gebänderte Flügel einen weißen Halbmond tragen. Viel zu leiden haben unsere Stachelbeer- und Johannisbeersträucher von der Raupe des Johannisbeerspanners Fidonia vavaria (3), eines schön mit einem v gezeichneten aschgrauen Schmetterlings, dessen Schönheit aber noch übertroffen wird von dem Buchenspanner Geometra papilionaria (4) mit meergrünen mondbesetzten Flügeln, welche in der Ruhe aufrecht wie bei den Tagschmetterlingen getragen werden. Flieder, Jasmin, Weiden und Hollunder nähren die Raupe vom Hollunderspanner Ennomos syringaria (5), einem gelben, braun und weiß gefleckten Schmetterling. Die graue Farbe des Ampferspanners Ennomos amataria (6) spielt ins Gelbliche, welche durch ein Purpurband noch geziert wird; Rhabarber und Ampfer nährt seine Raupe. Der Waldlindenspanner Fidonia defoliaria endlich (7) zeichnet sich dadurch aus, daß nur das Männchen gelbliche, braun punktirte und gebänderte Flügel trägt, während das vernachlässigte Weibchen nie mit Flügeln geschmückt ist und deshalb während seines kurzen Lebens sich nicht in der Luft herumschaukeln kann, sondern ein niederes Wurmleben zu führen gezwungen ist.

Die Eulen zeichnen sich von den anderen Vögeln durch den großen Kopf aus, der seinen mächtigen Umfang aber nur der Fülle der abstehenden Federn verdankt. Aehnlich geht es einer Familie von Schmetterlingen, deren Kopf ganz mit abstehenden Haaren besetzt ist. Kommt nun noch hinzu, daß ihr Leben ein nächtliches ist, wie das jener Vögel, so verdienen sie ihren Namen mit Recht — sie sind die Eulen unter den Schmetterlingen. Außer diesem Kopfputz ist die Familie charakterisirt durch borstenartige Fühler, einen kegelförmigen Leib und nicht eben lebhafte Farben. Ihre glatten Raupen, welche meist die Puppen einspinnen, sind gewöhnlich dunkel gefärbt.

In Fig. 180 (siehe S. 331) erblicken wir eine Eulengesellschaft, wohinein sich der Hageeichenwickler, Halias prasinana, (3) mit seinen hellgrünen weißgestreiften Vorderflügeln und röthlichen Hinterflügeln verirrt hat. Die vornehmste in der Versammlung ist die Rotheicheneule, Catocala sponsa (1), die sich durch ihre rothen Unterflügel mit dem schwarzen Bande auszeichnet. Die graubraune Zuckererbseneule, Plusia gamma

Digitized by Google

(2), deren grüne Raupe in Gärten oft Verwüstungen anrichtet, verdankt ihren Beinamen dem griechischen Buchstaben γ, der deutlich auf ihren Vorderflügeln geschrieben steht. Auf Aepfelbäumen, Weißdorn und Schlehen nährt sich die in ihren Farben veränderliche Raupe von der Weißdorneule, Miselia oxyacanthae (4), welche sich in einem dichten Gespinnst verpuppt. Sehr früh im Jahre erscheint schon die Raupe von der rostgelben, gefleckten Weidenkätzcheneule, Xanthia cereago (5), und macht sich an die Blüthen der Weiden. Und noch eine Eule befindet sich in der Gesellschaft, die durch einen Buchstaben auf ihren gelben, braungegitterten Flügeln bezeichnet ist, es ist der Viereichenspinner, Cymatophora Oo (6), dessen Raupe sich in Eichenblätter einspinnt, und auf dem ein vollständiges o geschrieben steht.

Fig. 180.

Digitized by Google

Als letzte zeigt sich die schöne Hängebirkeneule, Brephos Parthenias (7), deren braune Vorderflügel weiß gefleckt sind, während die Hinterflügel halb schwarz und halb gelb aussehen. Die hellgrün und gelb gestreifte Raupe arbeitet sich zum Zwecke der Verpuppung in die Rinde und klebt sich dort aus Holzstückchen und Moostheilen eine feste Umhüllung.

Wenn die Eulen durch ihre schönen und sonderbaren Zeichnungen unsere Beachtung verdienen, ihre Raupen aber nicht besonderes Aufsehen machen, so frappiren bei den Ceruriden gerade die abenteuerlichen Formen der letzteren. Die hierher gehörigen Schmetterlinge besitzen zweireihig gekämmte Fühler, haben stark behaarte Füße und tragen in der Ruhe die Flügel dachförmig. Die Raupen tragen zur Verpuppung eine Masse Spähne als Rohmaterial an, das sie sehr geschickt zu einem festen Gebäude zu verarbeiten wissen, als Bindemittel ihren Speichel verwendend. Fig. 181 e zeigt uns den großen schöngefärbten Bandweidenspinner, Cerura vinula. Doch diese seine Schönheit theilt er mit anderen Schmetterlingen, dagegen ist die Gestalt seiner Raupe ganz aus der Art geschlagen. Aus dem Ei, welches an einem Weidenblatt angeklebt ist (a), schlüpft eine Raupe, die in ihrer Jugend (b) große Aehnlichkeit mit einer Käferlarve hat: sie ist braun und trägt auf dem Kopfe ein Paar Ohren wie eine Ohreule. Ist die letzte Häutung vollbracht, so trägt sie am Kopfe zwei kurze Hörner und hat im Genick einen großen Buckel bekommen; am Schwanz hängen zwei lange Fäden.

Fig. 181.

Fig. 182.

Digitized by Google

Dieſes grünliche bucklige Thier ſucht die Einſamkeit auf Weiden und verpuppt ſich (d); im May zeigt ſich der Schmetterling.

Dieſe Raupe bietet ſchon Auffallendes genug, doch ganz verdreht ſieht die Kameelraupe aus (Fig. 182): (ſiehe S. 332) jeder ihrer ſechs mittleren Ringel iſt zu einem Buckel erhoben und in der Ruhe ſitzt ſie umgekehrt wie eine Spannraupe — der Vordertheil und der Hintertheil ſind in die Höhe gehoben. Der Schmetterling, welcher aus dieſer curioſen Raupe ſich entwickelt, iſt der Buchenſpinner, Cerura fagi.

Die Familie der Spinner zeichnet ſich aus durch kurze kammförmige Fühler und eine ganz fehlende oder doch nur ſehr kurze Zunge. Sie ſind ächte Nachtſchwärmer, welche ſich vor Eintritt der Dunkelheit nie ſehen laſſen, und dem entſprechend ſind auch ihre dunklen Farben. Die Nachtpfauenaugen, Saturnia, wetteifern indeſſen an Schönheit und Mannigfaltigkeit der Zeichnungen mit den Tagfaltern. Eigenthümlich iſt die Flügelhaltung der braunen Kupferglucken, Gastropacha quercifolia, in der Ruhe: unter den dachförmig zuſammengelegten Vorderflügeln ragen zu den Seiten die ausgebreiteten Unterflügel hervor, ſo daß es ausſieht, als ob man eine kleine brütende Gluckhenne vor ſich hätte — daher der Name. An unſeren Obſtbäumen ſehen wir oft die jungen Aeſte ringförmig von Eiern eingeſchloſſen; dieſelben ſind in dieſer auffallenden Weiſe angeklebt von dem Schmetterling der haarigen Ringelraupe, Gastropacha neustria, welche kein angenehmer Bewohner der Bäume iſt. Während die jungen Raupen von jenem Schmetterlinge ſich alsbald verbreiten, ſo leben die des Kirſchſpinners, Gastropacha lanestris, geſellig unter gemeinſchaftlichem Geſpinnſt auf Weiden, Schlehen und Kirſchen. Von allen Spinnern iſt es jedoch die Seidenraupe, Bombyx mori, (Fig. 183. a. Männchen, b. Weibchen, c. Eier, d. Puppe, e. Raupe), welche die bekannteſte iſt, denn ſeit den älteſten Zeiten genießt ſie den Vorzug vor allen niederen Thieren, ein mit Sorgfalt gehegtes Hausthier zu ſein, das

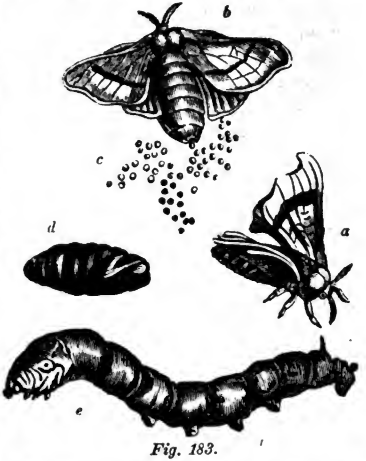


Fig. 183.

Digitized by Google

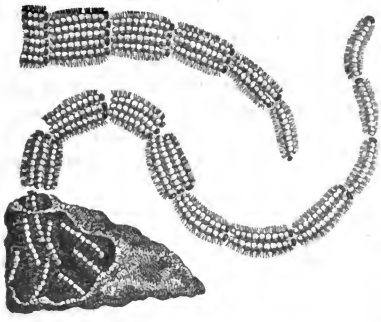


Fig. 184.

aus Dankbarkeit dafür den Menschen mit den kostbarsten Kleidern beschenkt. (Fig. 184.) zeigt uns einen sehr regelmäßig geordneten Zug von Raupen. Gesellschaften von 20 — 40 Stück bewohnen während der Nacht ein gemeinschaftliches Gespinnst, jedoch bei Tagesanbruch beginnt die Procession, zu welcher sich mehrere Gesellschaften vereinigen. Die Spitze bildet eine Reihe, deren Glieder nur aus einer Raupe bestehen; darauf folgt eine Reihe von je zweien, dann gehen drei, darauf vier u. s. w. neben einander. Nach hinten zu wird der Zug wieder schmäler in demselben Verhältniß, wie er von vorn an breiter wurde, so daß eine Raupe denselben schließt. In diesen geschlossenen Zügen, worin die vor- und nebeneinander marschirenden Raupen so dicht an einander gehen, daß sie sich gegenseitig berühren, bewegt sich die Procession an die dicht belaubten Stellen der Bäume und nun löst sich der Zug auf, um den ganzen Tag über nichts weiter zu thun, als zu fressen. Gegen Abend ordnet sich der Zug wieder ganz so wie am Morgen und in Ordnung geht die Rückkehr in die Wohnung, in welcher jede einzelne Raupe sich zur gehörigen Zeit der Verpuppung allein einspinnt. Die Processionsraupen, Bombyx processionea, erscheinen nicht regelmäßig jedes Jahr; sind sie aber einmal da, so ist ein ganzer Eichenwald in kurzer Zeit zu einer Winterlandschaft umgewandelt. In unzählbaren Schaaren bedecken sie die Bäume, der weggeworfene Unrath fällt herunter wie ein Regen und erzeugt dasselbe Gepraſſel wie dieser, und der Mensch hat sich zu hüten, in solchen Wäldern herumzulaufen: die abgebrochenen herunterfallenden Haare stechen in die Haut ein und bringen daselbst unangenehme Entzündungen hervor.

Allgemein bekannt ist die Bärenraupe mit ihrem sehr dichten und langhaarigen Pelze. Will sie sich verpuppen, so spinnt sie sich aus ihren eigenen Haaren eine feste Hülse und nach einem Monat kommt aus der schwarzen Puppe der braune Bär, Euprepia caja.

Unter den Hepioliden sind besonders die gelblichen Raupen der Hopfenmotten, Hepiolus humuli, den Hopfenanpflanzungen gefährlich, indem sie sich die Wurzeln dieser Pflanzen aussuchen. Genügsamer ist der

Digitized by Google

große Weidenbohrer, Cossus ligniperda, deſſen Raupe ſich die faulen Stämme der Weiden und Pappeln zu ihrem Aufenthalt erwählt, woſelbſt die Puppe zwei Jahre regungslos in einem Geſpinnſt zubringt.

Während die bisherigen Schmetterlinge hauptſächlich nur des Nachts fliegen, ſo machen die großen Schwärmer während der Morgen- und Abenddämmerung ihre Luftreiſe, ruhen aber des Nachts und bei Tage. Die Anzahl der Arten erreicht weder die der Nachtfalter noch der Tagſchmetterlinge.

Die Zygäniden haben lange vorn verdickte Fühlhörner und ihre Flügel ſind theilweis unbeſchuppt und daher durchſichtig, wodurch ſie Aehnlichkeit mit den Hautflüglern bekommen. Der Bienenſchwärmer, Sesia apiformis, hat durchſichtige, braun gerandete Flügel, ſeine Raupe findet ſich auf Pappeln. Aehnlich ſieht der kleine Schnakenſchwärmer, Sesia tipuliformis, aus, nur haben ſeine Vorderflügel einen ſchwarzen Rand. Die Flügel vom Blutfleck, Zygaena filipendulae, ſind grünlich mit rothen Flecken, die Hinterflügel roth.

Die Familie der Sphingiden zeichnet ſich durch ſchöne große Schmetterlinge aus.

Der Taubenſchwanz, Macroglossa stellatarum, ſchwärmt am Tage herum, ſeine Vorderflügel ſind graubraun mit zwei ſchmalen ſchwarzen Binden, die Hinterflügel roſtgelb.

In allen Sammlungen finden ſich der Wolfsmilchſchwärmer, Sphinx euphorbiae, der Fichtenſchwärmer, S. pinastri, der Liguſterſchwärmer, S. ligustri, der Weidenſchwärmer, S. convolvuli, der Pappelſchwärmer, Smerinthus populi, das Abendpfauenauge, Smerinthus ocellatus, und andere, die Perle derſelben iſt aber der große Todtenkopf, Sphinx Atropos. Die Freude des Sammlers durch ſeine Seltenheit und Schönheit, iſt er dem abergläubiſchen Volke ein Unglücksbote, der den Todtenkopf ſchon auf der Bruſt trägt und durch Reiben der Taſter an dem Rüſſel einen hellen klingenden unheimlichen Ton hervorbringt.

Schon unter den Dämmerungsfaltern wagten ſich einige in die Helle des Tages, die durch die letzte Gruppe, durch die Tagſchmetterlinge, belebt und verſchönert wird. Die verachteten Proletarier unter den Schmetterlingen ſind die verſchiedenen Weißlinge, Pieris, die den Schmetterlingsſammlern den Spottnamen Kalittenjäger zugezogen haben, deren Raupen aber unſeren Gemüſegärten oft großen Schaden zufügen.

Die kleinen braunen Melitäen oder Schneckenfalter mit ihren haarigen Raupen, welche ihre höckrigen Puppen verkehrt aufhängen, fliegen herum auf Wieſen. Eine andere Gattung zeichnet ſich aus durch den Perlmutterglanz der Flügel, hierher gehört der Silberſtrich, Argynnis Paphia aus einer braunen Dornraupe. Eine Gattung kleiner bläulicher Schmetterlinge, die

Digitized by Google

Lycänen, zeichnet sich aus durch Zierde und Glanz; aber die kleinen bunten Vögel sind sehr streitsüchtig: ihres Gleichen dulden sie nie auf demselben Baume und oft geht in dem neidischen Streite der Glanz der Flügel verloren. Es gehören hierher der Argus, Lycaena Argus, der Adonis, Lycaena Adonis und der Erdfalter, L. Phlaeas.

Die letzten Gattungen unserer Schmetterlinge umfassen die größten und schönsten Arten, und finden sich in allen Sammlungen. Die Vanessen oder Eckflügler entwickeln sich sämmtlich aus Dornraupen. Es gehören dahin das Pfauenauge, Vanessa Jo, der Distelfalter, Vanessa cardui, der Admiral, V. Atalanta, der Trauermantel, V. Antiopa, der große Fuchs, V. Polychloros, und der kleine Fuchs, V. urticae. Die Schillerfalter sind vertreten durch den großen Schillerfalter, Apatura Iris, die Hipparchien durch die Megära, Hipparchia megaera und endlich die Segelfalter oder Papilionen durch den Schwalbenschwanz, Papilio Machaon, den größten europäischen Schmetterling; er ist schon einer der griechischen Ritter; seine Mitkämpfer vor Troja (Achilles, Nestor, Menelaus, Idomeneus) verschönern die Fluren von Ostindien und Südamerika, während die trojanischen Ritter (Paris, Helenus, Hector, Anchises und der König aller Schmetterlinge Priamus) hauptsächlich auf den asiatischen Inseln, aber auch in Afrika und Amerika heimisch sind.

Unserem Zwecke mußte eine Aufzählung der Hauptgattungen genügen von einer Insektenordnung, deren Schönheit und Mannigfaltigkeit eigentlich nicht beschrieben, sondern nur durch unmittelbare Anschauung genossen werden kann.

Digitized by Google

Seide.

„Ihr werdet doch gewiß nicht wollen, daß Euer König wie ein Lump vor den Fremden auftrete" — dieſen dringlichen Ausſpruch mußte im fünfzehnten Jahrhundert Jakob I., König von Schottland, an einen Grafen richten, als er von dieſem ein Paar ſeidene Strümpfe borgen wollte, um ſich vor dem engliſchen Geſandten zeigen zu können — und damals kleidete ſich ſchon ſeit Jahrhunderten jeder chineſiſche Bauer in Seide.

Das nördliche China iſt die urſprüngliche Heimath des weißen Maulbeerbaums, Morus alba, und dieſer nährt eine Raupe, die ungleich ihren Genoſſen, ſo delikat und wähleriſch iſt, daß ſie nur dieſen Baum als Nahrungslieferanten auserſehen hat. In dieſem Reiche der Mitte lebte 2700 Jahre vor Ch. eine Kaiſerin mit Namen Silinghi, welche es verſtand, in kunſtvoller Weiſe den 1000 Fuß langen Faden des Geſpinnſtes jener Raupe, der in mehreren Schichten, die aus zickzackartigliegenden Fadenwindungen gebildet ſind, die Hülle für die Puppe bildet, abzuhaspeln. Aber ſie verſtand noch mehr: fünf bis ſechs dieſer feinen Fäden ſpann ſie zuſammen und wob aus dem Garne ein Stück Zeug, das von nun an das Material zu dem koſtbarſten Gewande für alle Zeiten und alle Orte liefern ſollte. Was geht über Sammt und Seide?

Dem Beiſpiel dieſer fleißigen und prunkliebenden Kaiſerin, welche in ihrem Palaſte die Raupen abwartete und pflegte, folgten bald andere: wie der chineſiſche Kaiſer noch heut den Ackerbau in Ehren und Anſehen erhält, dadurch, daß er jährlich mit dem Pfluge eine Furche höchſteigenhändig in die Erde ſchneidet: ſo ermunterte jene Kaiſerin die Weiber zur Wartung der Seidenraupen und war ſomit die Gründerin eines der gewaltigſten Induſtriezweige, der ſeit den älteſten Zeiten dem himmliſchen Reiche ungeheure Sum-

Digitized by Google

men zugeführt hat. Das älteste handeltreibende Volk, die Phönizier führten nach Serika, d. h. China einen bedeutenden Carawanenhandel, um von dort die Seide zu beziehen. Daß in den Zeiten dieser Stoff ein wenig theuer gewesen sein muß, leuchtet schon daraus ein, daß ein solcher Kaufmannszug 240 Tage gebrauchte, um von China aus die syrische Küste zu erreichen.

Luther hat in der Bibel außer zwei Stellen (im Hesekiel und in der Offenbarung Johannis) immer falsch übersetzt, wenn er das Wort Seide gebraucht; die Juden kannten die Seide nicht und es ist, wie z. B. bei der Beschreibung der Stiftshütte, statt „Seide" immer „gelbe Baumwolle" zu lesen.

Vor Aristoteles war die Seide den Griechen auch nicht bekannt, die sie kennen lernten durch die persischen Feldzüge Alexanders. In Persien wie in Indien wurde sie aber bereits lange als Kleidung verwendet und man machte dem großen Macedonier einen ernsten Vorwurf daraus, daß er dort, als ein Heraklide, die griechische wollene Toga mit dem medischen seidenen Kaftan vertauschte.

Nach dem Aristoteles und auch dann nach dem Plinius trennten die griechischen Weiber die persischen Seidengespinnste wieder auf, und webten aus den alten aufgelösten Fäden neue feinere Zeuge. Meinen die beiden alten Schriftsteller mit dem Auftrennen vielleicht bloß das Abhaspeln der aus Persien erkauften Cocons? —

Bei den Römern galt es für unehrenhaft und weibisch, wenn sich der Mann in Seide hüllte; ja der Kaiser Aurelian erließ dagegen ein Gesetz und gab sogar der Bitte seiner Gemahlin um ein einziges seidenes Kleid nicht nach. Der verschwenderische Caligula aber prangte in Seide und Purpur und zog sich dadurch die Verachtung der strengen Römer zu. Und doch trug er nur Halbseide, nämlich den Zettel des Gewebes von Seide und den Einschlag von Baumwolle — erst Heliogabal trug ganz seidene Gewänder, und mit dem Verfalle der Sitten stieg der Luxus der Art, daß zur Zeit des Amminianus Marcellinus (370 n. Chr.) sich sogar die Plebs in Seide hüllte.

Am Hofe zu Constantinopel waren die seidenen Gewänder sehr beliebt; da jedoch fortwährende Kriege mit den Persern den Handel nicht sonderlich förderten, so befahl Kaiser Justinian, daß eine Expedition das rothe Meer entlang nach Indien veranstaltet werden sollte, durch welche man mit Umgehung Persiens den gesuchten Seidenstoff beziehen wollte. Ehe jedoch diese Seefahrt zustande kam, erschienen an dem byzantinischen Hofe im Jahre 530 zwei Mönche, welche bei ihren Bekehrungsreisen durch Indien und Persien den Betrieb des Seidenbaues aus eigener Anschauung kennen gelernt hatten. Sie brachten Cocons mit und Maulbeersamen, aber keine

Digitized by Google

Raupeneier, vielleicht weil sie wähnten, daß die Seidenraupen von selbst kommen würden, wenn nur erst ihr Futter da sei. Aber dieser Irrthum kam bald zu Tage — was halfen die Blätter ohne die Raupen? Doch es war nun einmal der Anfang gemacht, und die Mönche mußten sich auf inständiges Bitten des Justinian bequemen, und die weite Reise nach China antreten, um Raupeneier von dort zu holen.

Indessen war die Sache nicht so leicht; in China war bei Todesstrafe verboten, Seidenraupeneier über die Grenze zu bringen. Hier konnte nur die List aushelfen: die erfinderischen Mönche höhlten ihre Wanderstäbe aus und verbargen darin die Raupeneier. Unbehindert, weil unverdächtig, wanderten sie zurück, langten 552 in Constantinopel an und von nun an gehörte die Seidenraupe zu den europäischen Insekten. Die wohl bewahrten Eier wurden im Dünger ausgebrütet, mit den Blättern ihres vaterländischen Baumes genährt, und schon im ersten Jahre wurde europäische Seide gesponnen.

Hätten spätere Zeiten auf die Raupenkultur so viel Eifer verwendet, wie Justinian — welche ungeheure Geldsummen wären im Lande geblieben! Mit großer Ausdauer sorgte jener Kaiser für die Verbreitung des Maulbeerbaums; in ganz Griechenland erwuchs er nach und nach, namentlich glich Morea einem großen Seidenraupenlande, jene südliche Halbinsel, die schon auf der Landkarte wie ein Maulbeerblatt aussieht, und die auch ihren Namen vielleicht dem Maulbeerbaume verdankt, denn dieser heißt bekanntlich Morus.

Mit der Masse der Maulbeerplantagen erwuchsen schnell Seidenmanufacturen in Constantinopel, Athen, Corinth und Theben, und bis in's 12. Jahrhundert war Griechenland das eigentliche Produktionsland der Seide; denn obgleich die Araber mit ihrer Eroberung den Seidenbau schon 780 in Spanien einführten, so breitete sich derselbe doch erst während der Kreuzzüge dort aus, kam aber seit Ende des 17. Jahrhunderts wieder ganz in Verfall.

Doch machte der Maulbeerbaum mit seinem Bewohner von diesem Lande die erste große Meerfahrt in Begleitung des Cortez nach Mexiko, woselbst der Baum in dem Maaße gedieh, daß er gegenwärtig nach Humboldt ein überall in jenem Staate gewöhnliches Gewächs ist.

Verfolgen wir die Seidenkultur in Europa weiter, so sehen wir sie gegenwärtig nur noch in Italien und im südlichen Frankreich blühen. In den letzten Staat wanderten die Maulbeerbäume erst 1440 ein, und zwar in die Dauphiné, und die erste Manufactur wurde in Tours von Ludwig XI. 1470 gegründet, zu deren Einrichtung Arbeiter aus Italien und Griechenland verschrieben wurden. Karl VIII. verpflanzte 1494 den Maul-

Digitized by Google

beerbaum nach Südfrankreich und auf dieſe Weiſe legte er den Grund zu einem Induſtriezweige, der in Lyon in der Art Wurzel ſchlug und gedieh, wie ſonſt nirgend in Europa, und deſſen Früchte bald an Güte mit den in Aſien gereiften concurriren konnten. Zwei Genueſer errichteten in Lyon unter Franz I. zwei Webeſtühle, und in kurzer Zeit waren ſie bis zu 200 angewachſen; im Jahre 1836 beſchäftigten 45,000 Stühle 90,000 Menſchen und producirten jährlich für 100 Millionen Francs Seidenwaaren.

Heinrich IV. wandelte den Tuileriengarten zu einer Maulbeerplantage um, indem er daſelbſt 20,000 Bäume pflanzen ließ; und die Orangeriehäuſer machte er zu Raupenerziehungsanſtalten. Wer 12 Jahre hindurch in ſeinem Lande den Seidenbau mit Erfolg betrieben, der erhielt das Adelsdiplom: da kann es denn nicht verwundern, daß während der Zeit des Raupenlebens Gebete für deſſen Erhaltung geſprochen wurden. Aber nicht gar lange ſollte dieſer Seidenflor in Frankreich dauern: Ludwig XIV. hob das Edikt von Nantes auf und nun ſpannen die Reformirten dort keine Seide mehr — vertrieben wurden die fleißigſten Arbeiter aus Religionshaß und wanderten mit ihrer Betriebſamkeit aus, wohl aufgenommen in England und Deutſchland. Die 12,000 Webeſtühle, welche noch 1685 in Thätigkeit waren, ſtanden ſehr bald bis auf 4000 ſtill; jedoch weiſe Einrichtungen, (neue Baumarten und Raupeneier aus China) erhoben dieſen wichtigen Induſtriezweig wieder bis auf die gegenwärtige Höhe.

Unter Heinrich II. kam nach England 1180 ſchon chineſiſche Seide, aber erſt unter Eliſabeth fing dort der Betrieb an, die denn auch ſchon für gewöhnlich ſeidene Strümpfe trug, während der prachtliebende Heinrich VIII. ſich noch mit Wolle begnügen mußte, und das eine Paar ſeidene Strümpfe, welches er aus Spanien erhalten hatte, nur an hohen Feſttagen trug. Aus Frankreich ließen ſich nach der Aufhebung des Ediktes von Nantes 50,000 Arbeiter dort nieder.

Auch für Preußen iſt wie für China eine fürſtliche Dame zu nennen, die zuerſt ſelbſteigen ſich der Erziehung der Seidenraupen unterzog: es war Eliſabeth, die Tochter des Kurfürſten Joachim II. von Brandenburg. Früher galt Seide in Deutſchland immer als ein Luxusartikel: Karl V. der mächtige Kaiſer, nahm bei einer Muſterung 1547 ſeinen Sammthut ab, um ihn gegen den Regen zu ſchützen, und der Rath Berthold mußte, da er an einem Wochentage in ſeidenen Strümpfen erſchien, von Johann von Brandenburg 1569 die bitteren Worte hören: „Ei, ei, Bertholde! ich habe auch ſeidene Strümpfe, aber ich trage ſie nur Sonntags und Feſttags.“ Indeſſen wurden bald durch die Verbreitung und den Betrieb, ſo wie durch das Vorbild anderer Staaten die ſeidenen Kleider immer allgemeiner, ſo daß

Digitized by Google

Anfang des 17. Jahrhunderts die deutschen Amtmannsfrauen in seidenen Strümpfen paradirten.

Bei Berlin wurde vom Rektor Frisch die erste Maulbeerplantage angelegt. Friedrich II. setzte 1774 Preise auf die Seidenzucht, und dies war von Erfolg, denn 1782 zählte man in Preußen schon 3 Mill. Maulbeerbäume und in Berlin waren 865 Webestühle in Thätigkeit.

Aehnlich wie in Preußen, hob sich nach und nach die Seidenzucht in den übrigen deutschen Staaten, jedoch erschlaffte die Thätigkeit wieder: die Plantagen verkamen, die Raupen verhungerten und die Webestühle standen still, bis in diesem Jahrhundert wieder an einzelnen Orten ein erneuerter Anlauf genommen wurde: Oestreich beschäftigt 200,000 Menschen; Baiern, angeregt durch Hazzi, gewinnt jährlich 1200 Pfund Cocons, und in Brandenburg ist durch Türk und dessen Musterseidenbauanstalt in Glienicke bei Potsdam eine jährliche Ergiebigkeit von 2000 Pfund erzielt worden. — In sämmtlichen Zollvereinsstaaten werden etwa 10,000 Pfund producirt, aber 20,000 Centner verbraucht! —

Jedoch bei allen Ermunterungen von Seiten der Regierungen und trotz aller Anstrengungen einzelner Privatleute führt der Seidenbau in Deutschland ein sehr sieches Leben: dem Maulbeerbaume behagt das Klima nördlich von den Alpen nicht mehr und die Raupen leiden an allerhand Krankheiten. Der Hauptgrund mag indessen an dem, im Verhältniß zu anderen Industriezweigen doch eigentlich geringen Ertrage liegen, weshalb die Leute nach anderer Arbeit greifen und es den armen Dorfschulmeistern überlassen, in den Stunden der Muße, wo die lärmende Bauerjugend sie verlassen, sich der stillen Erziehung der Seidenraupen zu befleißigen. Und diese Erziehung verlangt auch viel vorsorgliche Pflege: schlüpfen im Frühjahr aus den überwinterten Eiern, von denen schon voraussichtlich die gelblichen taub und nur die bläulichen lebendig sind, die kleinen Raupen aus, so müssen sie bis zu ihrem Verpuppen während eines Monats, fortwährend mit frischem Futter versehen und sehr reinlich gehalten werden, wenn sie gedeihen sollen und doch — wie viele sterben dahin an Krankheiten, die oft förmlich epidemisch auftreten; wie viele werden von Schlupfwespen, Mäusen, Spinnen und Eidechsen getödtet! Nach der Verpuppung beginnt die Sorge für die Cocons, die Tödtung derjenigen Puppen, welche nicht die neue Brut erzeugen sollen, durch Hitze, endlich das Abhaspeln der Seide von den Cocons — das Alles sind mühsame Arbeiten, die lange Praxis verlangen. —

Durch die Cultur des Seidenbaues sind nach und nach verschiedene Maulbeerarten zum Futter verwendet, von denen Morus intermedia, 1835 von Beauwais nach Frankreich aus China durch Setzreiser verpflanzt, sich am besten bewähren soll, da er nicht so empfindlich gegen die Kälte ist

Digitized by Google

und auch reichhaltigere Nahrung gewährt als andere Arten. Ebenso ist es dem Major Bronski gelungen, durch Kreuzungen verschiedener Raupenarten eine Race zu erzeugen, die eine so vor allen bisherigen ausgezeichnete Seide produciren, daß er dafür die goldene Preismedaille erhielt. Auch hat sich durch die Praxis herausgestellt, daß die Pflanzen in Buschform und als Hecken mehr Futter liefern als in Baumform.

Ein Fuß Hecke liefert 1 Pfund Blätter, womit 20 Raupen genährt werden; 260 Raupen spinnen 1 Pfund Cocons, und 12 Pfund Cocons geben 1 Pfund Seide zu 5 Thalern, zu welchem Ertrage also 150 Pfund Blätter und 3000 Raupen nothwendig sind. Für die seidenen Kleider der Europäer müssen sich jährlich 20 Mill. Maulbeerbäume entlauben lassen, welche 30,350 Mill. Raupen ernähren, die sich ihr eigenes Leichentuch spinnen. —

Die unansehnliche Seidenraupe hat durch ihr köstliches Gespinnst sich die Ehre erworben, ein gehegtes und gepflegtes Hausthier zu sein, und dadurch wieder hat sie dem Forscher Gelegenheit gegeben, Einblicke in ihre innersten Lebensverhältnisse zu thun, aus denen in der Gegenwart Resultate hervorgegangen sind, welche nicht bloß älteren wissenschaftlichen Theorieen einen Todesstoß zu versetzen drohen, sondern die für sich selbst als wahrhaftes Wunder für den Unbefangenen dastehen.

Der Begattungsakt geht bei den Insekten auf eine andere Weise vor sich, als bei den anderen Thieren. Die Eier derselben sitzen wie überall an den Eierstöcken, die Jedermann beim Huhn kennt; aber die Art der Befruchtung ist eine andere: während nämlich durch die männlichen Samenthierchen die Eier unmittelbar befruchtet werden, indem jene in sie durch eine sehr feine Oeffnung, die sogenannte Mikropyle, eindringen; so ist der Vorgang bei den Insekten ein wesentlich anderer. Vor der Mündung der Legeröhre liegt beim Weibchen innerhalb eine seitliche Blase, die sich in jene öffnet; diese Blase ist die Samentasche. Während des Aktes der Begattung nun dringen die Samenthierchen nicht bis zu dem Eierstocke, sondern werden sämmtlich in die Samentasche befördert. Legt nun das Insektenweibchen die Eier, so muß jedes einzelne, indem es die Legeröhre passirt, vor der Mündung der Samentasche vorbei, um in's Freie zu gelangen; und bei diesem Vorbeilaufen wird es von dort aus befruchtet.

Diesen sonderbaren Vorgang kannte schon Malpighi 1669, namentlich bei den Seidenraupen; eben so bemerkte Pallas 1768, wie jener Naturforscher, daß die Eier, unmittelbar vom Eierstock genommen, sich anders schon in der Farbe zeigten, als die gelegten Eier. Während nämlich jene gelb aussahen und bald einschrumpften, so gingen diese von dem Gelblichen in's Bläuliche über.

Weiter gedieh die Erkenntniß der Sache durch den sardinischen General-

Digitized by Google

inſpektor Conſtans de Caſtellet. Er beobachtete 1795, daß elf jungfräuliche Seidenraupen gleich nach dem Auskriechen aus den Cocons ohne alle und jede männliche Befruchtung anfingen Eier zu legen; und zu ſeinem gerechten Erſtaunen ſah er, wie aus dieſen Eiern trotz aller Nichtbefruchtung ſich Raupen entwickelten, die fortlebten und ſich einpuppten, wie die anderen. Um fernere Gewißheit zu erlangen, ſperrte er abſichtlich jungfräuliche Weibchen ab, und ſiehe da — auch ſie legten Eier, die ſich regelmäßig zu ſpinnenden Raupen entwickelten.

Der Inſpektor zögerte nicht, dieſe neue unerhörte Thatſache Reaumur zu berichten, doch deſſen kurze Erwiederung lautete: — aus Nichts wird Nichts — und hiermit war vorläufig die Sache abgethan und unbeachtet, bis Herold 1838 bei ſeiner Unterſuchung der Seidenſpinner wieder darauf zurückkam und die Embryonenentwicklung in den unbefruchteten Eiern verfolgte, aber nicht das Glück hatte, vollſtändige Raupen daraus zu gewinnen. Jedoch der italieniſche Naturforſcher Philippi theilte dem Profeſſor von Siebold 1852 dieſelbe Thatſache mit, welche jener Inſpektor ſchon vor zwei Jahrhunderten beobachtet hatte und nun war es für den berühmten deutſchen Gelehrten eine Thatſache, daß bei den Seidenraupen eine wahre Parthenogeneſis, eine jungfräuliche Zeugung ſtattfinde. Er ſelbſt wiederholte die Beobachtung in Breslau und München, ebenſo der Seminarlehrer Schmid in Eichſtädt und das überraſchende Reſultat ſteht nun feſt: die Seidenraupen legen im unbefruchteten jungfräulichen Zuſtande Eier, aus denen ſich eben ſo wie aus den befruchteten Raupen entwickeln, die ſich einſpinnen; und die daraus ſich entwickelnden Schmetterlinge ſind theils zeugungsfähige Männchen, theils Weibchen, die wieder Eier legen, entweder nach der Befruchtung oder auch wie ihre Mutter im jungfräulichen Zuſtande. Und noch mehr — dieſe Thatſache, beruhend auf unumſtößlichen Beobachtungen, findet ſich nicht bloß bei den Seidenſpinnern, ſondern iſt von Siebold bereits bei mehren anderen verwandten Schmetterlingen feſtgeſtellt. Welches Licht wird dieſe wichtigſte aller phyſiologiſchen Entdeckungen noch über die Inſektenwelt verbreiten, worin noch ſo Vieles dunkel und unerklärlich iſt! Vorläufig hat aber die alte Zeugungstheorie, nach welcher nur in Folge der Befruchtung das thieriſche Ei entwicklungsfähig iſt, einen bedeutenden Stoß bekommen — Reaumur iſt geſchlagen mit ſeinem „aus Nichts wird Nichts.“

Digitized by Google

Der Termitenstaat.

Befinden wir uns in der Gegend der Erde, wo die Sonne stets steilrecht ihren Lauf vollbringt und durch ihre regelmäßige Wärme eine Ueppigkeit und Fülle in der Mannigfaltigkeit der Pflanzen- und Thierformen gedeihen läßt, gegen welche unser Thier- und Pflanzenleben als ein verkümmertes und heruntergekommenes erscheint — nämlich in den Tropen Amerika's, Afrika's oder Asiens, so erblicken wir in waldigen Gegenden oder auch in der Nähe der menschlichen Ansiedlungen hier und da große Erdhügel, die wir auf den ersten Augenblick für die einfachen Wohnhütten der Ureinwohner halten müssen. Sie erreichen eine Höhe von fünf bis zwölf Fuß, bilden aber keine einfach gewölbte Kuppel, wie etwa unsere Grenzhügel, sondern bestehen aus mehreren kleinen spitzen Thürmen, die alle neben und über einander zusammenhängen und sich in verschiedenen Höhen um den mittelsten Hauptthurm gruppiren.

Treten wir näher hinzu, um mit den Einwohnern bekannt zu werden, so suchen wir vergebens bei den Hügeln nach irgend einem Eingange: rund herum ist Alles fest verschlossen, und die ganze Oberfläche besteht aus fest zusammengekittetem Lehm, der den Gebäuden einen bedeutenden Halt verleiht. Was sind nun diese Hügel? Wohnungen sind es nicht und auch keine Grenzhügel, denn wozu für diese ein sorgsam bereitetes festes Material? — sind es vielleicht die ernsten Stätten, welche die Leiche eines Häuptlings in sich schließen — indianische Hühnengräber? —

Sind wir gerade kurz vor der Regenzeit, die sich durch Stürme ankündigt, in jene Gegend gekommen, so lassen sich mit einem Male, namentlich des Abends, ungeheure Schwärme von kleinen Insekten sehen, von denen vorher keine Spur vorhanden war: Thiere von der Größe unserer kleinen schwarzen Ameisen mit weißlichem Hinterleib und desgleichen Füßen, gelbem Kopf mit drei Nebenaugen zwischen den beiden großen, kurzen Fühlhörnern,

Digitized by Google

borstenförmigen Kiefern und vier großen zarten Flügeln, die so gebaut sind, wie die unserer Libellen, es sind die Termiten, Termes fatale, (Fig. 185). Der Wind treibt diese leichten Thierchen überall hin: sie verirren sich in die Wohnungen, stürzen in das Wasser, fallen auf die Schiffe, die nicht weit von der Meeresküste liegen und bedecken weit umher Feld und Baum. Die Luftreise ist indessen von kurzer Dauer, die zarten Flügel brechen entzwei und nun liegen am anderen Tage unzählbare Schaaren flügellahm und flügellos darnieder, zur allgemeinen Beute: allerhand Insekten, besonders aber die Ameisen, Amphibien, Vögel und vierfüßige Thiere fallen über die wehrlosen Termiten her und mästen sich mit ihren Leibern.

Fig. 185.

Aber nicht bloß alles Gethier, sondern auch der Mensch hält seine Ernte: die Hottentotten essen die Termiten roh; die Bewohner von Guinea sammeln sie in großen Flaschenkürbissen, rösten sie wie wir die Kaffeebohnen und essen sie wie Zuckerwerk; die Indier vermengen sie mit Mehl und backen einen Kuchen daraus, der wie Mandeltorte schmeckt; Rückenmarkkranke genießen sie als nervenstärkendes Mittel.

Während dieser allgemeinen Termitenernte sieht man eine Anzahl kleiner weißlicher drei Linien langer Insekten, die vorher sich gar nicht zeigten, welche mit großer Schnelligkeit in dem Termitenlager sich nach allen Seiten herumbewegen. Man sieht es ihnen an, daß sie nach keiner Nahrung verlangen, sondern sie suchen nach Etwas mit einer sorgsamen Aengstlichkeit und fürchten dabei keinen der Feinde, die auf den Termitenfang ausgehen und auch sie nicht verschmähen. Endlich ist das Etwas gefunden: die Masse vereinigt sich um zwei lebendige Termiten, drückt durch allerhand Liebkosungen ihre Freude aus und zieht endlich in großer Eile mit den beiden Thieren in die Weite, dieselben fortschiebend oder tragend, wenn es nicht schnell genug mit ihnen vorwärts geht.

Wir können uns nicht enthalten, diesen Trupp mit seiner Beute zu verfolgen. Ist derselbe an dem geeigneten Ort angekommen, so beginnt gleich eine ungeheure Thätigkeit von der ganzen Gesellschaft: Alles trägt Erde zusammen, knetet und kittet dieselbe zu einer teigigen Masse und überwölbt mit derselben die beiden entführten Termiten, so daß diese in kurzer Zeit eine geräumige Wohnung erhalten haben, die sie aber nie wieder verlassen können, da die beiden Eingänge zu derselben für sie zu eng sind und grade nur die Größe haben, daß die emsigen Maurer ein- und ausgehen können.

Mit dieser gemauerten Zelle ist der erste Grund zu einem Thierstaate

Digitized by Google

gelegt: die beiden geraubten Gefangenen nämlich sind ein Männchen und ein Weibchen, das Königspaar des beginnenden Staates, und die kleinen Räuber sind junge Termiten, die es nur bis zu dem geschlechtslosen Larvenzustand gebracht haben — die arbeitende Klasse. Diese vermehrt sich durch neue Ankömmlinge zusehends und mit ihnen sehen wir Insekten mit erscheinen, die ¼ Zoll lang sind und an Gewicht jene wohl 15mal übertreffen; ihr augenloser Kopf ist ungeheuer groß und die Kiefer sind fest wie Krebsscheeren.

Fig. 186.

Auch diese Thiere sind Termiten, welche bereits eine höhere Entwicklungsstufe eingenommen haben als die Arbeiter: es sind die blinden geschlechtslosen Puppen — die Soldaten in dem neuen Staate (Fig. 186.).

Wir haben im Verlaufe unserer Betrachtungen schon öfter Thiere angeschaut, die in Massen zusammenleben, wie die Polypen, die Salpen, die Austern u. A. Aber das Zusammenleben aller dieser Thiere ist ein wesentlich anderes als das der Termiten: jene lebten zusammen, entweder durch Zusammengewachsensein nothwendig aneinander gekettet, oder durch Zufall der Vermehrung an einander gehäuft. Nirgend fand ein freiwilliges Zusammentreten statt zu einem gemeinsamen Zwecke der Thätigkeit. Bei den Termiten sehen wir dies Verhältniß zuerst im Thierreiche: hier schaaren sich verschieden gebildete Individuen zusammen und bilden einen Verband, der durch Theilung der Arbeit und gegenseitige Fürsorge einen vollständig organisch gegliederten Staat darstellt, worin jeder Einzelne durch Vollführung seiner ihm obliegenden Pflicht dazu beiträgt, daß das Ganze bestehe und sich ausdehne. Der Termitenstaat besteht aus drei gesonderten Ständen, den Arbeitern, dem Nährstande; den Soldaten, dem Wehrstande; und den Erzeugern, dem Fürstenstande.

Bald nachdem das fürstliche Ehepaar es sich in seinem neuen Palaste bequem gemacht hat, beginnt die Begattung und dies ist das Zeichen für die Fortsetzung des Baues: um den Königssaal erheben sich eine Masse von Gemächern, die immer von Termiten wimmeln, von einem Chore geschäftiger Müßiggänger, die zur Aufwartung der königlichen Familie vorhanden sind.

Allgemach nimmt die Königin an Umfang zu und die Wohnung scheint zu eng zu werden: da geht es an ein Einreißen der Wände, an ein Wölben und Bogenschlagen und ein Weiterhinausrücken der Gesindestuben und Vorzimmer.

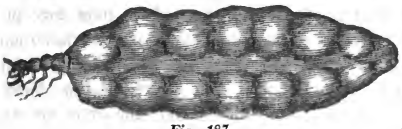


Fig. 187.

Doch die Königin gedeiht von Tag zu Tag zusehends, deshalb wiederholt sich das Einreißen und Erweitern abermals, und so fort, bis die Majestät eine Länge von einem Paar Zollen erhalten hat (Fig. 187): der mächtig aufgeschwollene

Digitized by Google

Leib wogt auf und nieder und das Eierlegen beginnt. Nun entwickeln die Arbeiter aber erst ihre rechte Thätigkeit: Zellen an Zellen werden gebaut, über und neben einander, verbunden durch Thüren und Gänge. Dabei rühren die Soldaten keinen Kiefer: ruhig stolziren sie einher, marschiren durch die Zimmer und begeben sich auf die Mauern, die Arbeiter durch Zeichen mit den Fühlhörnern zu erhöhter Thätigkeit antreibend. Wirken denn diese Faullenzer gar nicht für das Gemeinwohl? Wehe dem Feinde, der sich dem Hause naht: er sei wer er sei, so wird er mit den scharfen Kiefern angefallen und der tapfere Soldat giebt nur Pardon mit seinem Tode — versuchen wir nicht, mit bloßen Händen in diesem Haufen zu wühlen, wir würden gehörige Schmerzen davontragen die Soldaten hauen sich mit ihren scharfen Kiefern in die Haut und lassen nicht los, auch wenn wir sie entzwei reißen.

Während so draußen rege Arbeit unter starker Bewachung stattfindet, erblicken wir im Innern ein ewiges Hin- und Herlaufen nach dem Zimmer der Königin: eine Anzahl des Gesindes sucht vorsorglich den Augenblick zu erspähen, wo die Eier das Licht der Welt erblicken, um dieselben sofort in die neuerbauten Kinderstuben zu tragen. Eine andere Gruppe der Arbeiter ist in die Ferne gezogen, um Nahrung in die gebauten Vorrathskammern einzutragen, welche neben und über den anderen Zellen, Alles labyrinthisch durch Gänge und Brücken verbunden — angelegt sind.

Es besteht also das ganze Termitengebäude aus vier verschiedenen Räumlichkeiten — der königlichen Wohnung, den darumliegenden Gesindestuben und den nach allen Seiten und durch alle Stockwerke sich hinziehenden Kinderstuben und Vorrathskammern. Die Anzahl derselben wächst mit der Masse der gelegten Eier, die nach und nach bis in das Unzählige geht: John Hunter fand in einem Weibchen in zwei Eierstöcken Hunderte von Eiergängen, deren jeder eine zahllose Masse von Eiern enthielt.

So wächst nach und nach durch fortwährende Erweiterung der Termitenbau und die großen festen Hügel, die wir vorher anstaunten, sind keine Gräber, sondern Wohnstätten einer Unzahl lebendiger kleiner Wesen — sie sind nichts weiter als die zusammenhängenden Gebäude eines Termitenstaates.

Aber wir kennen doch einen Ameisenhaufen, da ist Alles Leben und Bewegung und hier erblicken wir keinen Einwohner des großen Baues! Doch versuchen wir nur eine Zerstörung und sogleich wird die scheinbar todte Stadt lebendig: sämmtliche Arbeiter eilen zur Stelle, um den Einsturz wieder aufzubauen und die Soldaten stehen auf der Mauer ihnen schützend zur Seite. Mit unglaublicher Schnelligkeit ist die Bresche wieder ausgemauert und Arbeiter wie Soldaten haben sich wieder in das Innere zurückgezogen.

Digitized by Google

Wo aber in aller Welt bekommen denn die Thiere ihre Nahrung her, wenn sie fortwährend lichtscheu im Innern thätig sind? Auch dafür sorgt die arbeitende Klasse: aus dem Innern der Stadt werden unter der Erde entlang Gänge gegraben, von der Weite einer Kanone, die sich wie die Röhren der Wasserleitungen nach verschiedenen Richtungen hin erstrecken. In diesen Röhren fließt aber kein Wasser, sondern es findet ein fortwährendes Hin- und Herlaufen der Arbeiter statt — diese mit Nahrungsmitteln bepackt, jene dieselben holend.

Nach den verschiedensten Richtungen dehnen sich von der Termitenstadt diese unterirdischen Gänge aus und münden da, wo sich die gesuchte Nahrung befindet. Diese besteht in Holz und zwar in abgestorbenem, das noch grüne wird von den Termiten nicht beliebt. In der Art des Holzes sind sie eben nicht wählerisch: jedes todte Stück ist ihren Kiefern recht; nur zwei Bäume verschonen sie nach den bisherigen Beobachtungen, es ist die indische Eiche, Tectona grandis, und das Eisenholz, Sideroxylon. Eine wahre Fundgrube des Reichthums sind für die Arbeiter umgefallene Baumstämme: beim Spazieren in der Wildniß tritt man von ungefähr auf einen im hohen Grase liegenden dicken Baum und plötzlich bricht man ein, als ob es ein hohler Papiercylinder wäre, während eine Wolke Staubes sich aus den Trümmern erhebt — sämmtliches Holz ist aus dem Stamme von den emsigen Termiten herausgeschleppt, die nur eine dünne äußere Schicht der Rinde übrig gelassen haben.

Auf diese Weise wirken die unzähligen kleinen Schaaren vortheilhaft auf die Vegetation: sie schaffen das alte unnütze Holz weg und gewähren dadurch dem jungen Pflanzenwuchs Raum zur Entfaltung.

Gebricht es an herumliegendem Raff- und Leseholz, so werden die noch stehenden Bäume erklettert und die vertrockneten Zweige der methodischen Aushöhlung unterworfen. Wir gehen an einem solchen Baume vorbei, in dessen todten Aesten es von Tausenden der fleißigen kleinen Arbeiter wimmelt, durch deren Thätigkeit ein eigenthümliches Geräusch entsteht, das wir vernehmen, und das uns antreibt zur Aufsuchung. Aber wir suchen und suchen — keine Termite ist zu finden, obgleich vom morschen oberen Zweige nach der Stadt zu ein ewiges Hin- und Herrennen stattfindet. Wodurch machen sich die furchtsamen Thiere unsichtbar, um ungestört ihre Arbeit und Aufopferung für das nachwachsende Geschlecht ausüben zu können? Nach langem Umherspähen rings um den Stamm finden wir endlich einen festen aus Lehm zusammengekitteten Weg, der sich von dem Boden am Baume in die Höhe zieht. Bröckeln wir denselben an einer beliebigen Stelle entzwei, so haben wir unberufen eine plötzliche Störung in einer geregelten Thätigkeit angestiftet: der Lehmweg ist nämlich ein gewölbter Gang, den die Termiten sich

Digitized by Google

zu ihrer oberen Vorrathsstätte hin angebaut haben, um durch ihn ungestört und ungesehen zu ihrer Stadt hin und zurück zu gelangen; und sogleich sehen wir eine Schaar von Arbeitern sich um die zerstörte Stelle versammeln, um diese in Eile wieder neu zu wölben.

Auf unserem Spaziergange treffen wir einen kahlen Felsen und mit Erstaunen sehen wir an ihm sich einen ähnlichen bedeckten Gang in die Höhe winden. Was wollen die Thiere von dem festen ungenießbaren Gestein? von dem freilich nichts, jedoch auf seinem hohen Rücken liegt ein herrlicher umgestürzter Baum, deshalb muß sich der nackte steile Fels bequemen, eine Unterlage für einen bedeckten Laufgraben abzugeben, durch den von einem großen unterirdischen Gange aus die gesuchte Nahrung herbeigeschafft werden kann.

Ist ein Arbeiterzug einmal gezwungen, einen Marsch in der freien Natur zu machen, so wird die größte Vorsicht gegen jeden störenden Feind beobachtet: wir sehen eine geordnete Colonne von Arbeitern anmarschirt kommen, die von einer Anzahl Soldaten escortirt wird, welche bedächtig zur Seite marschiren und vorn und hinten das Terrain recognosciren, ob Gefahr im Anzuge ist oder nicht. Naht dieselbe in ihren Todfeinden, den Ameisen, so beginnt ein mörderischer Kampf, der nur mit der gänzlichen Niederlage oder Flucht des Feindes endet; ist dieser jedoch die mächtigere Partei, so sehen wir die Soldaten den Heldentod auf dem Felde der Ehre sterben und die kleinen schwachen Arbeiter sind die Beute der schwarzen Sieger, wenn sie nicht durch schleunigste Flucht in ihre Kasematten sich retten. Wegen dieses Kampfesmuthes haben die Termiten den Beinamen „kriegerische" erhalten.

Wehe dem Gebäude, zu dem sich ein unterirdischer Laufgraben von der Termitenstadt hinzieht! Sämmtliches Holzwerk bis zu den Sparren des Daches sieht aus wie immer, aber auf einmal bricht das ganze Haus zusammen und nun bemerkt der betrübte Besitzer, daß alles Holzwerk innerlich hohl war: die Termiten haben es ausgefressen und bei jedem Stück nur eine dünne äußere Umwandung übrig gelassen, die natürlich haltlos zusammenbrechen mußte.

Nicht immer aber höhlen diese wunderbaren Thiere das Holz des Gebäudes zu hohlen Papierkästen aus, sondern, dem Besitzer unbemerkt, füllen sie die Räume, deren Inhalt sie in ihre Vorrathskammern getragen haben, mit Lehmkitt aus, der nach und nach zu Stein verhärtet: der Hausbesitzer verwundert sich über die Dauerhaftigkeit seines hölzernen Gebäudes, das schon lange ein morsches Ansehen hatte; zufällig untersucht er an einem Pfosten das Holz und o Wunder! nur äußerlich sieht es noch aus wie altes Holz, innen ist es zu eitel Stein umgewandelt — den Termiten dankt er eine feste und dauerhafte Wohnung.

Digitized by Google

Von gefährlichen Dieben sagt man, daß nur glühendes Eisen und Mühlensteine vor ihnen sicher seien; dasselbe kann man eigentlich auch den Termiten nachsagen — außer Metall, Glas und Stein ist Nichts vor ihren Zerstörungen sicher, so daß Linné Recht hat, wenn er sie die große Plage beider Indien nennt.

Kämpfer fand eines Morgens auf seiner Reise in Japan seinen Tisch etwas wacklig, er untersuchte denselben und was fand sich? in einer einzigen Nacht waren die Termiten durch den Fußboden gebrochen, in den einen Tischfuß hinaufgestiegen, innerhalb der Querleiste fortgeschritten und im andern Tischfuß wieder hinabgestiegen, in dem Holze einen geschlossenen Gang von dem Durchmesser eines Fingers hinterlassend.

Humboldt erzählt, daß es im mittleren Amerika selten Schriften giebt, die über fünfzig Jahre alt sind: die Termiten haben sie als Makulatur betrachtet und für ihren Staat verbraucht. Die Reisenden finden sich oft arg überrascht, wenn sie ihren Koffer öffnen wollen: derselbe zerfällt in Staub und alle darin befindliche Wäsche, Stiefeln und Bücher folgen ihm — Nichts ist vor diesen furchtbaren Zerstörern sicher außer höchstens baumwollene Kleidungsstücke, wie Kapitain Green berichtet.

Smeathman, der Hauptbiograph der Termiten, hatte den Verlust seines schönen alten Weines zu beklagen, denn die kleinen Räuber hatten das Faß so zugerichtet, daß es nicht mehr fähig war, seinen edlen Inhalt zu beherrschen, der die ausgehöhlten Reifen sprengte und sich ins Freie ergoß. Der Kasten seines Mikroskopes war eine Beute der Termiten geworden, jedoch das metallne Instrument war unversehrt und leistete ihm den Dienst, eine Thierart genau zu untersuchen, die in ihrer ganzen Lebensweise als ein wahres Wunder dasteht.

Alles, was der Mensch um sich hat, fällt im unglücklichen Falle der rasenden Zerstörungswuth dieser kleinen Bestien anheim: sie vernichten die niedergeschriebenen Reiseberichte, zerstören die wissenschaftlichen Instrumente und verschonen auch die Kunstsachen nicht. Als der Reisende Forbes einige Zeit nicht in seinem Zimmer gewesen war, fand er die an der Wand hängenden Kupferstiche merkwürdig verändert: Glas und Rahmen schienen mit einem dunklen Staub bedeckt. Als er dieselben zur Reinigung von der Wand nehmen wollte, so ging das nicht an — sie waren fest angeklebt. Aber es waren auch keine Kupferstiche und Rahmen mehr, sondern Termitenbauten, welche die Form von Bildern hatten: die Termiten hatten die hintere Pappe so wie den Kupferstich weggefressen und das Glas mit Lehmkitt an die Wand geklebt, das statt des Holzes mit einem hohlen Termitengange umgeben war, dessen äußere Lehmwände die Form des Bilderrahmens hatten.

Geräth eine Termitengesellschaft auf ein Schiff, so ist dies unrettbar

Digitized by Google

von seinem Untergange; verlassene Dörfer sind in weniger Zeit in Trümmerhaufen zerfallen; in Terra Firma in Centralamerika wurden ganze Städte von ihnen zerstört; ja die bedeutendste Handelsstadt Ostindiens, Calcutta, leidet unsäglich von den Angriffen dieser furchtbaren Zerstörer. — Die Termiten sind unter den Thieren die kleinen unsichtbaren Kobolde und Wichtelmännchen, die versteckt in Bergen wohnen und welche nächtlich mit hämischer Schadenfreude Zerstörungen und Vernichtungen in unserem Hause anrichten.

Weshalb nun aber dieser unausrottbare Zerstörungstrieb? ist es reine Lust oder Rache, welche die kleinen Unholde beseelt? Keins von beiden, sondern es ist einzig und allein die Sorge für die Nachkommenschaft. Uneigennützig unterziehen sich die Termiten den kolossalen Bauten und mit Gefahr ihres eigenen Lebens schleppen sie in dieselben die großen Vorräthe, nur belebt von dem Triebe für die Erhaltung der Gattung. Und nicht einmal sind es ihre eigenen Kinder, für welche sie sich abmühen: sie selbst erfreuen sich derselben nie, sondern das ganze nachfolgende Geschlecht entsproßt einer einzigen Ehe von einem unmäßig großen Weibchen und einem winzig kleinen Männchen, das sich stets furchtsam unter den riesigen Leib seiner Lebensgefährtin verkriecht. Beide Gatten bewohnen träge den innersten weitesten Raum des großen Baues, lassen sich ernähren und übergeben die Sorge für ihre Nachkommen den Arbeitern ihres Staates.

Die drei verschiedenen Stände des Termitenstaates sind wie schon gesagt die drei Entwicklungsstufen des Insektes, das dem Ei entschlüpft: die Arbeiter sind die Larven, die Soldaten die Puppen, die geschlechtlichen Termiten die vollkommenen Insekten.

Werden nun aber durch Verwandlung der bestehenden Arbeiter die Soldaten und metamorphosiren sich diese zu Fürsten um? Oder sind, wie es wahrscheinlich ist, die Stände durch Geburt von einander unterschieden, nach der die größte Anzahl der Staatsmitglieder stets Arbeiter bleibt, während einige (1 auf 100) sich schnell zur Kriegerkaste emporschwingen und wenige endlich nach schnellem Wechsel der Dinge, leicht beschwingt das Freie suchen und ohne Mühe und Arbeit gehabt zu haben, sich zu Regenten aufwerfen? Alle diese Fragen harren bis jetzt noch auf eine feste bestimmte Antwort. Aber auch schon ohne dieselbe bieten die Termiten eine Wunderwelt dar, in die der Mensch erstaunt hineinschaut, da ihm in einer Unzahl von winzigen kleinen Thierchen eine Ordnung und Gesetzmäßigkeit der Thätigkeit entgegentritt, die Folge eines verständigen wohl überlegten Planes zu sein scheint.

Digitized by Google

Florfliegen.

Gehen wir in Gegenden spazieren, deren Boden aus feinem trocknen Sande besteht, womit hauptsächlich die Mark Brandenburg gesegnet ist, so hat gerade die Landschaft nichts besonders Anziehendes, denn außer dem gelben lockeren Streusande, in den der Fuß bei jedem Schritte einsinkt, ist es höchstens der Fichtenbaum, der hier und da kümmerlichen Schatten gewährt. Wo aber die Pflanzenwelt wegen Mangel an gutem Boden fast ganz verkümmert ist, da erscheint immer noch die Thierwelt, und gewährt uns in ihrem Leben und Weben Unterhaltung und Belehrung. Lassen wir uns nieder unter einer Fichte, durch ihre Nadeln geschützt vor den stechenden Strahlen der Sonne, so sind wir umgeben von Insekten, die da kriechen und fliegen und ihren Lebenslauf in gegenseitigem Kampf vollbringen. Ein Thier wird aber unsere besondere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen: ein Insekt, gebildet etwa wie eine ¼ Zoll große flügellose Wanze von grauer Farbe, den kleinen Kopf mit einem Paar Zangen, ähnlich denen des Hirschkäfers, besetzt, liegt vor uns im Sande. Beobachten wir seine Bewegungen, so bemerken wir, daß es nie vorwärts, sondern stets rückwärts geht, indem es eine ähnliche Bewegung mit seinem Hinterleibe nach unten in den Sand macht wie der Krebs mit dem Schwanze, wenn er rückwärts schwimmt. Wie erhascht ein solches Thier seine Nahrung?

Beobachten wir eine Zeit lang die Rückschritte, welche dieses Insekt macht, so dauert es nicht lange und wir sehen im Sande eine kreisförmige Furche von zwei bis drei Zoll im Durchmesser, ein Geleise, das der Marsch unseres Insekts hinterlassen hat. Ist der Kreis geschlossen, so begiebt sich das Thier an die innere Seite der Furche, hebt mit dem Vorderfuße, der dem Mittelpunkte zu liegt, etwas Sand auf den Kopf, der denselben mit Behendigkeit

Digitized by Google

über den Kreis hinwegwirft. So geht es den ganzen Kreis herum, wodurch die Furche breiter geworden ist und der innerhalb derselben befindliche Sand an Masse abgenommen hat. Aber auch dieser muß noch fortgeschafft werden, deshalb wird das Auswerfen fortgesetzt und zwar beim zweiten Umlauf in umgekehrter Richtung, damit der Fuß, welcher während des ersten Kreislaufes mit Sandaufladen beschäftigt war, sich jetzt ausruhen könne, indem er von dem gegenüberstehenden abgelöst wird. Auf diese Weise werden die Kreise immer enger und der Sand innerhalb des ursprünglichen Umfanges immer mehr herausgeschafft, so daß endlich ein vollständiger Trichter entsteht von der Tiefe eines Zolles. Das Graben desselben geht sehr schnell, die einzelnen Sandladungen, welche vom Kopfe ausgeworfen werden, folgen sich ununterbrochen, so daß man eine kleine Quelle vor sich zu haben glaubt, aus der fortwährend feiner Sand hervorsprudelt, die in einer halben Stunde aber schon versiegt, weil dann der Trichter fertig ist und der geschäftige kleine Sandmann ausruht.

In eine unangenehme Lage kommt der kleine emsige Arbeiter, wenn ihm ein Steinchen in den Weg kommt, den er nicht wie einen Sandhaufen aus dem Trichter werfen kann: da kriecht er, mit dem Hinterleibe nach außen gekehrt unter den Stein, ladet ihn auf den Rücken und schleppt die schwere Last bergan bis über den Rand hinaus, woselbst er sich seiner Bürde entledigt. Aber wie leicht verliert so ein Stein bei dem Transporte das Gleichgewicht! — trotz alles Krümmens und Wendens fällt er vom Rücken herab und rollt in den kleinen Abgrund zurück, dem er eben enthoben worden war. Doch dadurch läßt sich der Träger nicht irre machen: sofort geht es rückwärts hinab, der Stein wird wieder aufgeladen und in die Höhe geschleppt. Man wird bei dieser Mühsal unwillkürlich an die Qualen des Sisyphus erinnert, dem der Stein jedesmal wieder entgleitet und in die Tiefe hinabrollt, wenn er mit ihm die Höhe des Berges erlangt hat: sechs, acht Mal sieht man dem kleinen Thiere seine Last entfallen und immer fängt es muthig wieder die Arbeit von Neuem an, so daß man sich gezwungen fühlt, ihm hülfreiche Hand zu leisten. Doch das ist nicht nöthig — er selbst ist ein siegender Sisyphus — endlich liegt der Stein oben über dem Rande und alle Mühe ist gekrönt mit der Vollendung der Arbeit.

Nun kriecht der Arbeiter in die Mitte des Trichters zurück und verbirgt sich im Sande, bloß mit dem Kopfe herausseheud. Pflegt er jetzt träger Ruhe? Keineswegs, sondern die Augen, deren er auf jeder Seite sechs einfache hat, recognosciren fortwährend die Wandung des Trichters, der für alle kriechenden Insekten eine wahre Wolfsgrube geworden ist: kommt eine Ameise an den Rand und schaut neugierig in die Tiefe, so gleitet sie mit dem lockern Sande unversehens hinunter und fällt in die Klauen des —

Digitized by Google

Ameisenlöwen. — Sucht sie sich im Fallen noch festzuklammern und wieder aufzurappeln, so wird sie von ihrem versteckten Feinde mit einem Haufen Sand beworfen und ist verloren, denn sofort wird sie mit den scharfen Kiefern zerfleischt und ihr Lebenssaft ausgesogen. Diese Kiefer sind sonderbar gestaltet: auf der Innenseite haben sie eine Rinne, in welcher eine Borste wie ein Stempel in der Pumpe auf- und abwärts geht, durch welche Bewegung der Saft des erbeuteten Thieres aufgesogen wird. Dieser Bau der Tödtungs- oder Saugwerkzeuge zeigt an, daß sie eigentlich keine Kiefer sind, sondern hier ist die Unterlippe, welche bei den saugenden Insekten eine Scheide für die Kiefer bildet, gespalten, jeder Theil hat sich klauenartig gebogen und schließt einen borstenförmigen Kiefer ein.

Ist die Ameise ganz ausgesaugt, so wird ihr leerer Balg über den Rand des Trichters geschleudert. Jedoch sind nicht bloß Ameisen die Nahrung des kleinen blutdürstigen Thieres: jedes Insekt ist ihm genehm und sollte es auch eine große Biene sein, mit der er sich eine Viertelstunde herumbalgen kann, ehe er sie überwindet. Lange kann der kleine Löwe hungern, läßt sich aber mehrere Tage kein Wanderer sehen, der aus Unachtsamkeit in den Schlund des Todes stürzt, so verläßt er selbst diesen und gräbt einen anderen.

Auffällig ist, daß ein Thier, welches eine so sonderbare Lebensweise führt, eigentlich erst von Vallisnieri 1697 entdeckt, von Reaumur zuerst 1742 vollständig beschrieben und erst von Rösel sehr genau gezeichnet ist.

Das versteckte Räuberleben führt der Ameisenlöwe, Myrmeleon formicarius, drei Jahre; nach dieser Zeit zieht er sich in die Tiefe zurück, um sich zu verpuppen, denn er selbst ist nur eine Larve. Er spinnt nun aus seinem Hinterleibe einen Faden, der die umliegenden Sandkörner zu einer festen Hülle verbindet, die innen mit Seide austapeziert wird. Dies Spinnmaterial wird in einer Blase bereitet, die im Hinterleibe liegt. Nach vier Wochen arbeitet sich das vollständige Insekt heraus, eine 1½ Zoll lange Fliege mit vier netzförmig geaderten Flügeln, die Aehnlichkeit mit den Wasserjungfern hat, über dem Wasser ihrer Nahrung nachfliegt, bald wenig, ziemlich große längliche Eier in die Erde legt und dann stirbt.

Die stehenden Gewässer wimmeln von bläulichgrünen sechsfüßigen Larven, die man stoßweise im Wasser fortschießen sieht, indem sie einen Wasserstrahl hinten herausstoßen, den sie ebendaselbst vorher zum Athmen eingezogen hatten. Diese Thiere sind sehr gefräßig und fallen sich untereinander räuberisch an. Ihre vier starken Kiefer sind bedeckt von der sogenannten Maske, die aus der klappenförmigen Unterlippe besteht und sich seitlich öffnet, wenn der Raub erfaßt werden soll. Die Verwandlung ist eine unvollkommene,

Digitized by Google

denn die Puppe unterscheidet sich nur durch die Flügelscheiden, sonst setzt sie ihr Räuberleben im Wasser eben so fort wie jene. Nach mehreren Monaten endlich bequemt sie sich auf Wasserpflanzen in die Höhe zu kriechen (Fig. 188). Auf ihrem Rücken bildet sich ein Spalt und aus demselben erscheint der Kopf eines neuen Insekts (A), dessen Füße sich auch nach und nach herausarbeiten. Nun biegt sich das neue Thier mit dem Kopf über, so daß die Beine in der Luft spielen und sich in der Bewegung üben, wobei der übrige Körper sich weiter herauswindet. Ist derselbe frei bis auf den letzten Ringel (B), so biegt es sich nach vorn, sucht am Kopf der Puppe einen Stützpunkt zu gewinnen, indem es denselben mit den Kiefern packt (C), und windet sich ganz aus der Hülle heraus; aber noch sind die Flügel naß und zusammengerollt (D) und erst nach etwa zwei Stunden beginnt es als Libelle seinen ersten Flug.

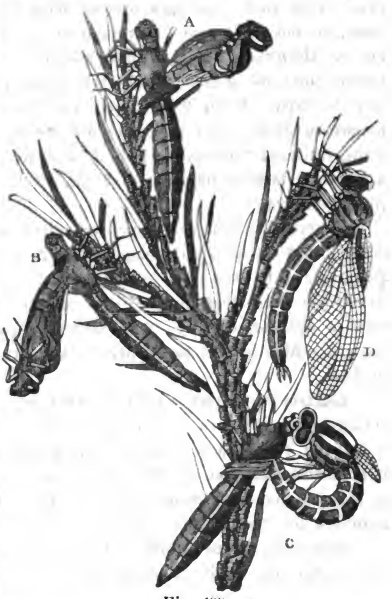


Fig. 188.

Jedermann kennt diese großen Insekten, welche sich durch ihren schlanken zehnringligen Leib, die sehr großen Augen und durch die metallisch glänzenden Farben auszeichnen. Die drei Geschlechter, welche bei uns herumfliegen, sind die Schillebolde, Libellula (siehe Fig. 128, S. 255) mit ihrer goldig schillernden Farbe und dem platten Leibe, die Teufelsnadeln, Aeschna, mit dem dicken Kopfe und dem walzenförmigen Körper und die Wasserjungfern, Agrion, mit kleinem Kopfe und zartem blauen Körper. Die letzteren sind die schönsten, und betrachtet man ihre funkelnden Augen, ihren sauberen zierlich gebauten und prächtig geschmückten Körper mit den zarten Flügeln, die von einem feinen blauen Seidenflor gewebt zu sein scheinen, so findet man ihren Namen wohl gerechtfertigt, wenn man sie leicht

Digitized by Google

dahinschweben, oder auf einem schlanken Grasblatte sich anmuthig wiegen sieht. Doch diese Jungfrauen sind mit ihren Gefährtinnen kriegerische Amazonen, die mit der ganzen Insektenwelt im siegenden Kampfe leben und sich nur der Uebermacht der Schwalben beugen. Stets hurtig und flink sind sie immer rüstig und unermüdet auf den Flügeln, weniger auf den Beinen. Ihr Jagdrevier ist die Gegend über dem Wasser. Im schnellsten dahinschießenden Fluge, ganz gleich ob vorwärts oder rückwärts oder von der Seite, entschlüpfen sie fortwährend ihren Feinden und stürzen sich mit der Wuth eines Raubvogels auf ihre Beute, die sie im Fluge erhaschen und im Fluge verzehren.

Räuberisch gesinnt und erpicht auf Mord und Todtschlag, sind sie doch höchst zärtlich in ihren Liebkosungen: das Männchen umfaßt mit den hintern Haltzangen den Hals des Weibchens und dieses biegt seinen schlanken Körper bis unter jenes Brust — und so schweben sie dahin in der feuchtwarmen Wasseratmosphäre, zwei Körper verschlungen zu der Form eines Herzens. Aber kurz ist die Freude: sie verlassen sich nur, um in den Tod zu gehen.

Während die Larven der Libellen kleinen Raketen gleich das Wasser durchschießen, so kauern im Schlamme und in Uferlöchern die mit büschligen Kiemen an den Ringeln und mit langen Schwanzfäden versehenen Larven ihrer Verwandten zwei bis drei Jahre lang. Doch viele von ihnen bringen es nicht bis zur Verwandlung, denn die Fischer besitzen in ihnen einen vortrefflichen Köder unter dem Namen Ufer-Aas für die Angel.

Kommt die warme Sommerzeit, so verlassen die Puppen, welche von den Larven nur durch die Flügelscheiden verschieden sind, ihren Versteck, schwimmen mit großer Behendigkeit an die Oberfläche des Wassers und in einem Nu fliegt aus ihnen das vollständige Insekt davon, ein zartes Thierchen mit breiten Florflügeln und langen Schwanzfäden, das harmlos in der Luft herumtanzt und auf keine Weise Leid zufügt, da es gar keine Mundwerkzeuge hat. Dies ist die Eintagsfliege, Ephemera, deren kleine grüne Verwandte sich oft des Abends in unsere Zimmer verirrt und mit Schnelligkeit sich in den Feuertod stürzt, indem sie hastig in die Lichtflamme fliegt. Doch auch ohne die Gluth der Kerze wäre bald ihr Dasein dahin: des Abends entschlüpfen die Eintagsfliegen dem Wasser, wiegen sich unter gegenseitigen Liebkosungen in der kühlen Nachtluft, aber den Tag erblicken sie nicht — die Morgenröthe leuchtet ihnen als Todesfackel und leblos sinken sie in das nasse Grab zurück.

Digitized by Google

Eine Käfersammlung.

Nächst den Schmetterlingen sind es die Käfer, welche ohne weiteres praktisches Interesse gefangen und gesammelt werden wegen ihrer Schönheit und Mannigfaltigkeit. Die letzteren haben vor den ersteren noch den Vorzug, daß ihr Farbenglanz nicht wie Staub verweht werden kann und ihr fester Körper mehr Unbill verträgt, als der der Schmetterlinge.

Die große Ordnung der Käfer, von denen man bereits 30,000 Arten kennt, wovon 14,000 in Deutschland leben, ist in ihrer äußeren Erscheinung so charakteristisch verschieden von den übrigen Insektenordnungen, daß der unkundigste Anfänger im Insektensammeln sogleich einen Käfer als solchen erkennen wird; schwieriger freilich sind die Unterschiede in der Ordnung selbst bis zu den Arten hinunter; und es gehört ein genaues Studium dazu, sich unter der Fülle der Formen gehörig zurechtzufinden.

Der Kopf der Käfer ist nach Verhältniß des übrigen Körpers gewöhnlich klein und entweder rundlich oder dreieckig gestaltet; er trägt zwei zusammengesetzte Augen aber keine Nebenaugen und zwei 9- bis 11gliedrige Fühler, welche ihrer großen Mannigfaltigkeit wegen Gattungs- und Artunterschiede abgeben. Die hornigen Mundtheile sind immer zum Beißen eingerichtet und bestehen aus der kleinen Oberlippenplatte, den hakenförmigen Oberkiefern, den Unterkiefern mit den drei- oder viergliedrigen Tastern, der Unterlippe mit ihren zwei Tastern und dem Kinn mit der nach innen darauf liegenden Zunge (siehe Fig. 113, S. 244).

Von den drei Ringen der Brust ist der vorderste besonders entwickelt und bietet in seiner Größe, Form und Färbung Anhaltepunkte für die Bestimmung der Gattungen und Arten. Der zweite Brustring trägt die Vorderflügel oder Flügeldecken, welche in Bezug auf Bau und Lage hauptsächlich die charakteristische Käfernatur aussprechen: es sind feste hornige Platten, welche in der Ruhe auf dem Hinterleibe dicht anliegen und denselben gewöhnlich genau umschließen. In diesem Zustande bemerkt man nichts

Digitized by Google

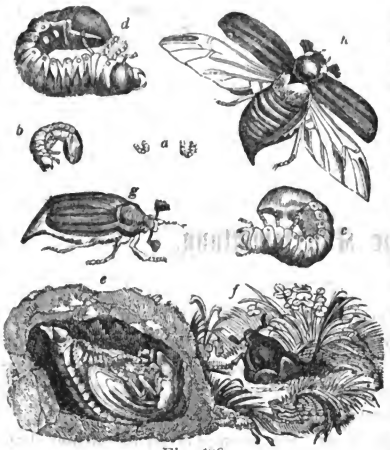


Fig. 189.

von dem zweiten Flügelpaar; bequemt der Käfer sich aber zum Fluge, so schieben sich die beiden Flügeldecken seitwärts auseinander und nun breiten sich die häutigen mit Längsadern durchzogenen Hinterflügel aus, welche viel breiter und länger sind als die Flügeldecken, und welche durch ihr Aufundniederschlagen nur den Flug ermöglichen, da jene während desselben ohne alle Bewegung ruhig in ihrer wagerechten Lage verharren. In der Ruhe sind die Unterflügel der Länge nach zusammengeklappt und durch ein Scharnier noch der Quere nach, so daß sie ganz von den Vorderflügeln bedeckt sind, die somit ihren Namen Flügeldecken mit vollem Rechte verdienen. Sehr wenige Ausnahmen von dieser Flügelbildung sind nicht von Belang.

Die unteren Stücke der Brustringe tragen die Füße, die sich außer ihren sonstigen Formen, je nachdem sie zum Laufen, Graben, Springen oder Schwimmen eingerichtet sind, besonders durch die Anzahl der Fußglieder unterscheiden, so daß Latreille bewogen wurde, hiernach die ganze Ordnung in vier Abtheilungen zu bringen: Pentamera überall fünf Glieder, Heteromera Vorderbeine fünf, die beiden anderen vier Glieder, Tetramera überall vier Glieder, Trimera überall drei Glieder.

Dieser Eintheilungsgrund ist ein sehr einfacher, jedoch wird dabei nur auf Aeußerlichkeiten Rücksicht genommen, wodurch Familien auseinandergerissen werden, die ihrer ganzen Lebensweise nach zusammengehören; und da diese doch die Hauptsache ist, da nach ihr sich der Bau des Thieres richtet, so haben neuere Systematiker bei der Eintheilung ihren Blick besonders auf die Art der Nahrung gerichtet.

Der Hinterleib besteht normal aus 9 Ringen, die oberhalb weich, unten aber meist hornig sind. Die inneren Organe bieten keine wesentlichen Abweichungen von der Insektennatur dar.

Die Metamorphose der Käfer ist eine vollkommene, die beim Maikäfer am genauesten beobachtet ist. Aus den 4 bis 500 Eiern, welche in die Erde 4 bis 5 Zoll tief gelegt werden, schlüpfen im Herbste die winzigen Larven (Fig. 189 a) aus, leben von feinen Wurzeln und verfallen bald in

Digitized by Google

Winterschlaf; im nächsten Frühjahr hat das junge Getreide sehr von ihnen zu leiden, mit deren Wurzeln sie sich zu einer Größe von 6 bis 7 Linien (b) heranmästen; nachdem der zweite Winter verschlafen, wachsen sie in dem folgenden Sommer zu einer Größe von einem Zoll heran (c) und entwickeln sich im dritten Sommer zu ihrer vollständigen Größe (d), nach welcher sie sich verpuppen, in diesem Scheintode (e) bis zum nächsten Frühjahr verharren, endlich die beengende irdische Hülle brechen (f) und nach kurzem Herumkriechen auf dem Boden (g) sich in die Lüfte erheben (h), um das Laub der Bäume zum Tagesschutz und zur Nahrung aufzusuchen.

Die Käferlarven, bekannt unter dem Namen Engerlinge, sind wurmartige Thiere mit hornigem Kopfe, der mit Kiefern und Augen besetzt ist. Die letzteren sind immer einfach und stehen eins bis sechs auf kleinen Hügeln, aus denen sich nach und nach die zusammengesetzten Augen entwickeln. Die dem Kopfe zunächst stehenden drei Ringe tragen je ein Paar fünfgliedrige Beine, während die noch übrigen neun Leibesringe fußlos sind. Diese Thiere, gewöhnlich versteckt in der Erde, im Holze oder in Thiercadavern lebend, sind nur auf das Fressen bedacht, und entwickeln keine industriöse Thätigkeit wie die Raupen: höchstens bringen sie es nach mehrjährigem Leben zu einem ganz groben ordinären Gespinnst, oder sie kleben Holzstückchen und Erde zusammen, um doch eine sichere Ruhestätte für ihren Puppenzustand zu gewinnen. Dieser beginnt im Herbst und die Puppen verharren im Schlafe den Winter über, zusammengekauert wie ein schlafendes Hündchen und bereits alle Theile des Käfers enthaltend. Der herannahende Frühling verscheucht ihren Schlummer, sie erwachen, strecken und recken sich, ihre Leibestheile erhärten und erstarken, die Hülle wird durchbrochen und der junge Käfer begrüßt das Licht des Tages, um nach kurzer Zeit, die besonders dem Gattungsprozeß gewidmet ist, dem Tode anheim zu fallen.

Fig. 190.

Einfach läßt sich die große Horde der Käfer nach der Nahrung gruppiren, und zerfällt dann in drei Gruppen. Die der ersten Gruppe besitzen einen walzenförmigen Leib und einen länglichen Kopf, der starke Oberkiefer trägt. Die Larven wie die vollständigen Insekten leben von lebendigen Pflanzenstoffen und deshalb heißen sie Pflanzenfresser.

Die erste Familie wird gebildet durch die kleinen Rüsselkäfer mit viergliedrigen Zehen und dem schnabelförmig verlängerten Kopf, der in der Mitte die neun- bis elfgliedrigen gewöhnlich eingeknickten Fühler und am Ende die kleinen Freßwerkzeuge trägt. Ihre Larven leben in verschiedenen Pflanzentheilen und sind gewöhnlich fußlos, so daß sie wie Fliegenmaden aussehen. Besonders schädlich sind sie dem Obste.

Eine Plage ist der schwarze Kornwurm, Calandra granaria. (Fig. 190).

Digitized by Google

Ein Getreidehaufen, sicher auf den Speicher gebracht, kann von obenhin angesehen, sehr gesund erscheinen, wühlt man aber einige Zoll hinein, so sieht man seinen Schaden: ein brauner Käfer, so groß wie ein Floh, bohrt mit seinem Rüssel durch die Hülle des Getreidekorns und legt ein Ei hinein, jeden Tag eins; aus demselben entwickelt sich alsbald eine Larve, die nach und nach das ganze innere Mehl auffrißt, so daß nur die Hülse übrig bleibt. Nach 40 Tagen kriecht der neue Käfer aus und setzt das Geschäft des Eierlegens als zweite Brut im Jahre fort. Da nun ein Käfer 150 Eier legt, so sind von ihm allein in den zwei Bruten 6000 Stück entstanden und aus dem Haufen mehligen Getreides ist ohne die Mühle Kleie geworden.

Wenn der Ackerbauer über den Kornwurm zu klagen hat, so der Weinbauer über den Rebenbohrer, Curculio betuleti, eine kleine Käferlarve, welche die jungen Weinreben zerstört.

Eine zweite Käferfamilie lebt von Blättern und Blüthen. Es sind sämmtlich kleine Thiere mit glänzenden Farben; ihre Zehen haben vier Glieder und die Larven haben sechs Füße. Die Gattung Chrysomela zeigt den Charaktertypus.

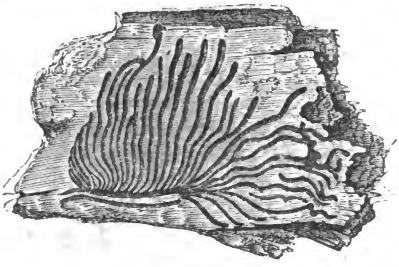


Fig. 191.

Die Larve einer dritten Familie hat zu ihrem Aufenthalt und ihrer Nahrung die innere Rinde der Bäume erwählt; sie umfaßt die Holzkäfer, kleine Insekten mit meist langen Fühlhörnern und vier und fünf Zehengliedern.

Die Larven der Borkenkäfer, Bostrychus, leben in der lebendigen inneren Rinde, graben daselbst verwickelte Gänge (Fig. 191) und bringen dadurch die Bäume zum Absterben. Manchmal treten sie als wahre Waldverwüster auf, wie z. B. 1783 im Harz, woselbst sie in einem Sommer anderthalb Millionen Stämme zerstörten. Die bekannten Schnellkäfer oder Schmidte, Elater, sind ein Spielwerk der Knaben. Diese Käfer haben nämlich so kurze Beine, daß sie auf dem Rücken liegend, nicht wieder herumkommen würden, wenn sie nicht einen Kunstgriff anwendeten: legt man sie auf den Rücken, so biegen sie Brust und Kopf nach abwärts, wodurch die nach hinten vorspringende Spitze des ersten Brustringes aus ihrer Vertiefung geschoben wird und sich auf deren Rand stemmt; jetzt wird mit einem starken Ruck auf diesen gedrückt, die Spitze schnellt wieder in die Vertiefung zurück und durch

Digitized by Google

diesen Druck wird der ganze Körper in die Höhe geschnellt und bei der Gelegenheit wieder auf die rechte Seite geworfen. Unter den Prachtkäfern, Buprestis, die von den Käfersammlern am trockenen Holze aufgesucht werden, ist der westindische der schönste von allen; seine goldgrün strahlenden Flügeldecken werden als Ohrringe getragen. Die Holzböcke, Cerambix, mit ihren langen Fühlhörnern beschließen diese Familie. Die zweite große Gruppe sind die Thierfresser oder Beißkäfer mit einem langen und flachen Leibe, kurzen Fühlhörnern, großen spitzen Kiefern und fünfgliedrigen Zehen. Die Larven leben nur von Thieren, wie Insekten, Regenwürmern u. s. w.

Die erste Familie umfaßt wirkliche Mörder, welche lebendige Thiere anfallen und tödten; eine charakteristische Familie ist die der Raubkäfer, Staphylinus, da ihre Flügeldecken so kurz sind, daß sie kaum den halben Leib bedecken. Deutschland allein zählt von diesen schnellen gewandten Käfern mehrere hundert Arten. Die Laufkäfer, Carabus, geben jenen an Raubsucht nichts nach und sind wahre heißhungrige Wölfe für die Insektenwelt. Sie sind große Schnell-Läufer, wozu ihre langen Füße trefflich eingerichtet sind. Der Bombardierkäfer, Brachinus crepitans, (Fig. 192) weiß sich gegen einen Feind, der ihm zu mächtig ist, durch ein Bombardement zu vertheidigen: zwanzig Mal hinter einander knallt er auf ihn einen blauen Dunst ab, daß jener erschrickt und kehrt macht. Die Sandkäfer, Cicindela, sind in dieser Familie mit den schönsten Farben geziert. Eine andere Familie hat sich in das Wasser zurückgezogen. Von den sonderbaren Schwenkungen, die ein kleiner Wasserkäfer bei seinen Schwimmübungen macht, hat er den Namen Taumelkäfer, Gyrinus natator, erhalten. Die Gattung Dytiscus (Fig. 193) unterscheidet sich von der vorigen durch die fadenförmigen Fühlhörner, hat aber mit ihr die hinteren gewimperten Schwimmfüße gemein und führt ein vollständiges Amphibienleben. Die größten und auch überall verbreiteten Schwimmkäfer bilden die Gattung Hydrophilus, charakterisirt durch die keulenförmigen Fühlhörner.

Fig. 192

Fig. 193.

Die Larven der zweiten Familie treiben sich nicht herum, sondern leben

Digitized by Google

als Schmarotzer wie die Milben auf anderen Thieren und deshalb heißen sie Schmarotzerkäfer, obgleich die vollkommenen Insekten von Blättern und Blüthen sich nähren. Ihre Flügeldecken sind lang, schmal und weich. Des Nachts sieht man die Hecken wie von Sternen funkeln, tritt man näher heran, so kann man dreist einen Stern erhaschen, wenn er nicht verschwindet durch sein Verlöschen, denn es ist das Weibchen des Johanniskäfers, Lampyris, welches die Leuchte angezündet, um das Männchen herbeizulocken. Diese Weibchen sehen vollständig wie Larven aus, da sie nie Flügel bekommen. Das Leuchtorgan macht sich bei Tage schon kenntlich durch die gelben Flecke an der Unterseite der zwei vorletzten Ringel und enthält eine organische Masse, die auch nach dem Herausnehmen noch leuchtet; jedoch haben die Thiere es in ihrer Gewalt, ihr Licht leuchten zu lassen oder nicht. Die Larven der Immenkäfer, Clerus, drängen sich in die Bienenstöcke, um dort die kleinen Bienenlarven zu verzehren und hausen in diesen geordneten Staaten als wahre Vandalen. Im südlichen Europa sind Flieder und Eschen von einem glänzenden, zehn Linien langen Käfer bedeckt, der einen üblen Geruch verbreitet und in seinem Hinterleibe einen Saft erzeugt, der einen eigenthümlichen Stoff, Cantharidin, enthält. Und dieser Saft ist bekannt genug, eben so wie seine Wirkung, denn es ist das Spanischfliegenpflaster. Der Erzeuger dieser blasenziehenden Salbe ist der Pflasterkäfer, Lytta vesicatoria. (Fig. 194). Seine Larve schmarotzt bei wilden Bienen. Ein naher Verwandter des vorigen liefert zwar kein Zugpflaster, aber er schwitzt einen gelblichen Saft aus, den man mit Honig vermischt, früher als Gegengift der Hundswuth gebrauchte und deshalb den blauen dicken Käfer, in Honig eingemacht, in Apotheken aufbewahrte. Da derselbe sich besonders im Mai zeigt, so heißt er Maiwurm, Meloe proscarabaeus. (Fig. 195). Die dritte Familie enthält Käfer, die besonders im todten Fleische leben, es sind die Aaskäfer; sie haben eine rundliche Gestalt, die beispielsweise durch den bekannten Marienkäfer, Coccinella, charakterisirt ist, kolbige Fühlhörner und fünf Zehenglieder. Besonders zerstörend wirthschaftet der Speckkäfer, Dermestes, (Fig. 196) unter ausgestopften Vögeln und in Insektensammlungen, sowohl als Larve wie als ausgebildeter Käfer. Während sonst nicht die Käfer gar sehr die Geselligkeit lieben, so sind es die Todten-

Fig. 194.

Fig. 195.

Fig. 196.

Digitized by Google

gräber, Necrophorus, welche bei ihren Arbeiten gemeinschaftliche Sache machen. Die Käfer sind 9 Linien lang, schwarz mit zwei braunen Querbinden gezeichnet und wenn sie fliegen, bleiben die Decken in ruhiger Lage und die Unterflügel breiten sich bloß aus. Ein äußerst feiner Geruch ist diesen Thieren eigen, wodurch sie ein Aas in großen Strecken wittern, und sich in Gemeinschaft darüber hermachen, dasselbe zu vergraben. Mit dem Kopf wird das Thier (Maus, Maulwurf, Schlange od. Kröte u. a.) bald hier, bald da in die Höhe gehoben und der Sand unter demselben mit den Füßen weggescharrt. So sinkt nach und nach die Leiche in die Erde hinein und die Gräberei wird so lange fortgesetzt, bis jene ½ bis 1 Fuß tief liegt. Jetzt haben sie ihre Nahrung in Sicherheit gebracht, die sie nur dann und wann verlassen, um im Freien sich zu paaren.

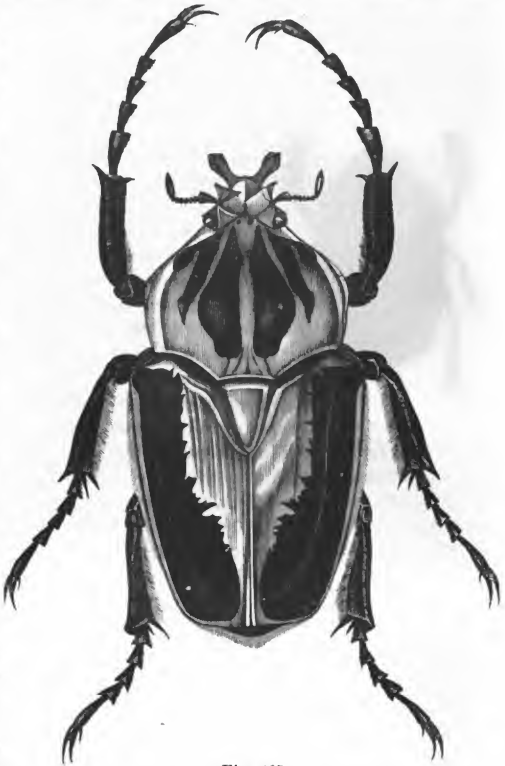


Fig. 197.

Die dritte größere Gruppe der Käfer lebt von todten Pflanzenstoffen, es sind die Kaukäfer oder Moderfresser. Die erste Familie bilden die

Pilzfreſſer, kleine unbedeutende Käfer mit kurzen Fühlern und drei oder vier Zehengliedern. Bedeutender treten auf die Mitglieder der zweiten Familie, die von zerbröckelten abgeſtorbenen Pflanzenſtoffen leben, meiſt ſchwarz gefärbt ſind und ſelten ans Tageslicht kommen, es ſind die Mulmkäfer, deren Hauptvertreter die Lieblingsſpeiſe der Nachtigallen, der Mehlwurm iſt, die Larve von dem Mehlkäfer, Tenebrio molitor. Jedermann kennt die prächtigen Roſenkäfer, Cetonia, zu deren Gattung einer der größten Käfer, der Goliath, (Fig. 197, ſiehe pag. 363) gehört, der aber nur die Blumen der heißen Zone bewohnt. Dieſer Rieſe eröffnet die letzte Käferfamilie, deren Larven alle in der Erde jahrelang zubringen. Außerdem gehören hierher die nur zu bekannten Maikäfer, Melolontha vulgaris, die unanſtändigen Miſtkäfer, Geotrupes stercorarius, die langſamen Nashornkäfer, Oryctes nasicornis, die ſtolzen Hirſchkäfer, Lucanus cervus; vor allen andern aber iſt berühmt der heilige Pillenkäfer, Ateuchus sacer, (Fig. 198) der ſeinen Namen von dem ſchmutzigen Geſchäft hat, daß er ſeine Eier in Pillen von Kuhdünger hüllt und dieſelben an einen ſicheren Ort vergräbt. Doch das hielt die alten Aegypter nicht ab, in ihm, dem Scarabaeus, ein heiliges Thier zu erblicken, deſſen Bild gemalt an Tempeln und Obelisken prangte; geformt in Gold und edlen Steinen war es Privateigenthum, aber dem ganzen Volke angehörend, ſtand es in Koloſſalität da, ausgehauen aus einem Felſen. Ein Pillenkäfer war den Aegyptern ein Symbol des Mannes, des Vaters, der Entſtehung.

Fig. 198.

Wespengesellschaften.

Das Fundament des Staates ist die Familie und die Familie ist bedingt durch die Arbeit für den Besitz. Wo die einzelnen Familienmitglieder diesen Zweck noch nicht realisiren, sondern von einem Tag zum andern das aus der Hand in den Mund stecken, was der Zufall ihnen darreicht, da ist eigentlich von keinem Familienleben die Rede, der äußere wie innere Verband fehlt und statt der Darstellung der Sittlichkeit erzeugt sich ein proletarisches Gesindel, das der geordneten Gesellschaft zur Last fällt. Erst die Arbeit für den bestimmten Zweck des Besitzes und somit der geistigen und leiblichen Erhaltung des Geschlechts schafft die Familie, und die Gesellschaft ist die Verbindung der Familien zu gemeinsamen Zwecken. Aus der Gesellschaft entwickelt sich der Staat, jener lebendige Organismus, in welchem jeder Einzelne nach seiner Fähigkeit thätig ist und im Zusammenwirken aller verschiedenen Thätigkeiten jene Harmonie erzeugt wird, in der das Ganze im Einzelnen wiederklingt und der Einzelne sich im Ganzen wiederfindet.

Die letzte Gruppe von Insekten, nämlich die Hautflügler oder Hymenopteren leiten uns an zu diesen Vordersätzen, denn in ihnen sehen wir die Elemente des geistigen Zusammenlebens der Menschen in leibhaftiger Gestalt körperlich abgespiegelt vor uns: da erscheint das Proletarierleben ohne Hütte und Obdach in den Gall- und Schlupfwespen; Wespen und Hummeln dagegen führen einen geschlossenen Familienverband, in welchem mehrere Familien zu Gesellschaften vereinigt, ihre Thätigkeit auf Erwerbung des Grundbesitzes richten; endlich aber erscheint in den Bienen und Ameisen der vollständig organisirte Staat mit seiner Theilung der Arbeit und der Abstufung in der Thätigkeit für die Erhaltung des Ganzen.

An den Blättern, Blüthenstielen und jungen Zweigen der verschiedensten Pflanzen findet man im Sommer warzenartige Auswüchse, die nach Gestalt,

Digitized by Google

Größe und Farbe auf den entsprechenden Pflanzen sich unterscheiden. Am bekanntesten sind diese Bildungen auf den Blättern der Eichen, die man mit dem Namen Galläpfel belegt hat. Kommt man noch zur rechten Zeit, so findet man die Galläpfel noch total geschlossen, und öffnet man sie, so entdeckt man darin ein oder mehrere Thierchen.

Wie sind diese Thiere in den geschlossenen Raum hineingekommen? Der Venetianer Matthiolus, der Ausleger des alten griechischen Botanikers Dioscorides, machte sich 1551 die Antwort leicht: die in den Aepfeln vorkommenden Thiere sind durch die generatio aequivoca entstanden und geben zu wichtigen Voraussagen über die Ereignisse der Zukunft Veranlassung, je nachdem es Spinner, Würmer oder Fliegen sind.

Andere sahen jedoch, daß außer wenigen Fällen die kleinen Apfelbewohner Maden waren, und sie mußten also Eier voraussetzen, aus denen diese Larven entstanden. Doch nun war die Frage eine sehr unangenehme — wie sind die Eier in jene Bildungen hineingekommen? Die Insekten hatten die Eier in die Erde gelegt, von dort hatten sie die Wurzeln mit den Säften in die Höhe gezogen, bis sie endlich irgendwo stecken blieben und die Galläpfel erzeugten.

Aber auch hierzu verstand sich Redi Ende des siebzehnten Jahrhunderts nicht; er nahm die Frage noch einmal auf, verwarf ganz und gar die Antwort durch die freiwillige Erzeugung, aber auch die andere durch die Einwanderung. Da er das Eierlegen nicht beobachtet hatte, so konnten nach ihm die Maden nicht aus Eiern entstanden sein, deshalb beantwortete er die Frage durch die kühne Behauptung, daß dasselbe vegetative Leben, welches Blüthen und Früchte hervorbringe, auch die Maden in den Galläpfeln erzeuge.

Jetzt weiß Jeder schon seit Malpighi und Reaumur, daß die Gallwespe, Cynips, die Ursache der Galläpfel ist. Die Wespen, nicht so groß wie Mücken, schwärmen wie Proletarier ohne Obdach herum, geben sich auch nicht die Mühe zu spinnen oder zu bauen, sondern legen ihre Eier in fremde Pflanzenbehausungen, der Sorge des Zufalls die Pflege überlassend. Kommt die Zeit des Eierlegens, so fliegt die Wespe auf die ihr genehme Pflanze, streckt die feine lange Legeröhre, die zusammengerollt im Hinterleibe lag, hervor, durchsticht damit die dünne Oberhaut des Blattes und schiebt in die Wunde ein Ei hinein. Vielleicht durch die Flüssigkeit, die mit dem Eie in die Wunde fließt, wird dort ein Reiz hervorgebracht, die Pflanzensäfte strömen in erhöhtem Maaße da hinzu und erzeugen in wenigen Tagen einen Auswuchs, der das Ei ganz einschließt. Aus demselben entwickelt sich die Made, welche sich eine Zeit lang von der Substanz des Apfels nährt und sich dann zur Puppe umwandelt, aus welcher die kleine

Digitized by Google

Wespe sich herausarbeitet und die Masse des Gallapfels durchbricht, um ins Freie zu gelangen. Nun hat jener natürlich ein deutliches Loch, aber er ist innen auch nicht mehr bewohnt: der Eindringling schwärmt im Freien herum, und sorgt durch Eierlegen für neue bewohnte Galläpfel. Eine Unmasse von Gallwespenarten sind bereits bekannt.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Galläpfel einer Eiche in der Levante, denn sie bilden einen wesentlichen Handelsartikel, da sie einmal als Nahrungsmittel, dann aber vornehmlich als Farbestoff für unsere Tinte verarbeitet werden. Die sogenannten blauen Galläpfel, aus denen die Wespe noch nicht entflohen ist, sind dazu besser, als die weißen, die bereits ihren Insassen verloren haben.

Eine andere Proletarierfamilie zeigt sich uns in den Schlupfwespen, Ichneumon, von denen es eine unzählige Masse von Arten giebt, über die Grapenhorst ein dreibändiges Werk geschrieben hat. Wenn die Gallwespen ihre Jugend von Pflanzen schützen und ernähren lassen, so setzen die Schlupfwespen lauter Kinder in die Welt, die sie in vorsorgliche Findelhäuser unterzubringen wissen. Wir sehen eine Raupe ungestört fressen, während auf ihrem Körper unbeachtet von ihr eine ganz kleine Wespe herumläuft, die ihre lange Legeröhre senkrecht in die Haut der Raupe einbohrt und ein Ei hineinlegt. Dies Geschäft setzt sie mehrere Male auf derselben Raupe fort, während diese ruhig weiter frißt, sich häutet und endlich verpuppt. Aber was bohrt sich durch die Puppe hindurch? nicht ein Schmetterling, sondern eine Masse von Schlupfwespen. Oft stirbt die Raupe schon vorher, der Gewalt der ungezogenen Einquartierung unterliegend.

Die lebendigen Raupenleiber sind den Schlupfwespen die liebsten Findelhäuser und dadurch wird dies kleine Gesindel unser eifriger Mithelfer in der Vertilgung der nimmersatten Schleicher und Kriecher, die unsere Gärten, Felder und Wälder zerstören; jedoch ist auch kein anderes Insekt vor demselben sicher: Spinnen und Larven aller Insekten werden zur Ablegung der Eier aufgesucht, ja die Eier anderer Insekten selbst, so daß man höchlichst verwundert ist, aus den Schmetterlingseiern, die man zur Zucht der Brut eingesammelt hat, statt der Raupen Schlupfwespen gezogen zu haben; und die Bienen müssen das Kukuksei, das ihnen eine Schlupfwespe in die Zelle gelegt hat, eben so gut groß ziehen wie ihr eigenes.

Neben diesen obdachlosen Proletariern wohnen Gesellschaften, die aus einer großen Anzahl von Familien bestehen, die einen festen Hausstand gegründet haben — es sind die eigentlichen Wespen, Vespa. Diese Thiere sind allgemein bekannt, aber interessant ist ihre Lebensweise. Ihnen liegt nicht daran, bloß für sich zu sorgen, sondern sie bauen gemeinschaftlich Wohnungen namentlich zum Schutze ihrer Nachkommen. Die Wespengesellschaften bilden

Digitized by Google

noch keine Staaten, denn in ihnen herrscht kein Unterschied von Regierenden und Regierten, eben so wenig von eigentlicher Theilung der Arbeit: eine große Anzahl von gleichberechtigten Familien hat sich zu einer freien Gemeinschaft vereinigt und ist thätig nach Maaßgabe ihrer Kraft. Mit dem Anbrechen der warmen Witterung sehen wir ihre Thätigkeit beginnen, Alles trägt Holzspänchen zusammen, diese werden gekaut und daraus eine papierartige Masse geknetet, aus welcher die Zellen gebaut werden. Die einzelnen Wespenarten wählen dazu verschiedene Orte. Die großen Hornissen, Vespa crabro, suchen dazu einen hohlen Baumstamm (Fig. 199 Mitte), die Erdwespen,

Fig. 199.

Digitized by Google

Vespa vulgaris (199 links), wählen sich Erdlöcher aus, die Dachwespen, Vespa tectorum (199 a. b) hängen die Nester frei irgendwo auf u. s. w. Im Uebrigen ist die Construction des Baues dieselbe: die einzelnen Waben, welche aus lauter nebeneinanderliegenden Zellen bestehen, liegen wagerecht; mit der obersten wird angefangen zu bauen und dann geht es stockwerkweise nach unten. Jedes Stockwerk ist gestützt und getragen von einzelnen Säulen. Hängt das ganze vielkammerige Gebäude frei (a. b) unter schützendem Laubwerk oder an den Latten unter den Dächern, so sind alle Waben von einer gemeinschaftlichen Decke umgeben, die aus lauter feinen übereinanderliegenden Papierblättchen besteht, wodurch das ganze Nest Aehnlichkeit mit einem Kohlkopf bekommt. Die rundum geschlossenen Gebäude haben nur zwei Oeffnungen, die eine zum Hinein- die andere zum Hinausgehen.

Je mehr Eier von den Weibchen gelegt werden, je weiter dehnt sich der Bau aus. Jede Zelle schließt ein Ei in sich ein, ist dies gelegt, so wird Nahrung hineingeschleppt für die alsbald ausschlüpfenden Larven (199 c das Heranschleppen). Aber in der Wahl derselben sind sie gerade nicht wählerisch: Honig, todte Insekten, Stückchen Fleisch aus dem Fleischerladen, Brocken von Früchten, oder sonstige gestohlene Süßigkeiten — Alles ist ihnen genehm. Nach einiger Zeit verpuppen sich die Larven und bald darauf erscheint die neue Generation, wodurch sich die Gesellschaft bedeutend vermehrt. Indessen wächst dieselbe den ganzen Sommer hindurch noch mehr heran, da drei Bruten hintereinander folgen.

Sieht man sich das Leben und Weben einer solchen Wespengesellschaft genauer an, so bemerkt man in ihr zwei Familienracen, die sich unterscheiden durch die Größe; aber eigentlich nicht durch ihren Rang in der Gesellschaft, denn die kleinen Weibchen legen eben so gut Eier wie die großen. Daß in einer so ungebundenen Gesellschaft manchmal Streit entsteht, ist nicht zu verwundern und dann hat es natürlich die kleine Race, welche im Hause die ältere Familiengliederschaft bildet, auszubaden. Solche Zänkereien sind indessen nur vorübergehend und unbedeutend gegen den Kindermord, der im October beginnt. Im ahnungsvollen Vorgefühl, daß die Eltern die noch unentwickelte Jugend nicht schützen und ernähren können, lösen sich plötzlich alle Gesellschafts- und Familienbande — die noch sich in den Zellen befindenden Larven und Puppen werden mit Unbarmherzigkeit herausgeworfen und umgebracht; die ganze kleinere Familienrace so wie die größeren Männchen finden ihren Tod durch Hunger und Kälte und von der zahlreichen Gesellschaft bleiben wenige von den größeren Weibchen übrig, die sich ein kärgliches Winterquartier entweder im alten Gesellschaftshause oder an einem anderen geschützten Orte aufsuchen.

Digitized by Google

Bricht der neue Frühling herein, so erwacht die Lebensthätigkeit der wenigen Weibchen, die sich aber nicht wieder vereinigen, sondern von denen jede einzelne eine Stammmutter der ganzen Gesellschaft wird, indem sie allein anfängt, für das erste Bedürfniß Zellen zu bauen, aus denen bald die kleinere Familienrace erwächst, unter der sie noch einige Zeit lebt, des Hauses Räume wachsen sieht und ruhig dahinstirbt.

Während ihrer kurzen Lebensdauer sind die Wespen noch verurtheilt, sich mit Schmarotzerthieren herumzuschleppen, die wegen ihrer eigenthümlichen Bildung eine eigene Ordnung der Insekten ausmachen, welche von Kirby den Namen Strepsiptera erhalten hat. Auf dem Hinterleibe der Wespen sieht man Insekten von der Länge einer Linie herumflattern; welche sich trotz der verhältnißmäßig großen Flügel doch nicht vom Wespenleibe hinwegwagen. Da nur ein Paar Flügel vorhanden ist, so kann man versucht sein, diese Thierchen zu den Dipteren zu rechnen; jedoch ist hier nicht Anzahl, sondern Stellung entscheidend: bei den Dipteren ist das erste Paar Flügel ausgebildet und das letzte Paar ist verkümmert; bei den Strepsipteren ist es gerade umgekehrt.

Diese eigenthümlichen Thierchen, deren ganze Welt der Anschauung ein einziger Leib einer Wespe ist, bewegen sich in dieser ihrer Welt nur herum, um ihre Gattung zu erhalten: es sind Männchen, die nur Weibchen aber keine Nahrung suchen. Die Weibchen erkannte man lange nicht, denn was man vorfand, das hielt man für die Larven der geflügelten Männchen (Fig. 200).

Fig. 200.

Betrachtet man nämlich den Hinterleib einer Wespe genau, so sieht man, wie sich hier und da zwischen die Ringel ein brauner Larvenkopf hindurchdrängt, der seinen übrigen Leib im Wespenleibe stecken hat. Wespen, die von solchen ungebetenen Gästen bewohnt werden, nennt man stylopisirt, nach dem Gattungsnamen Stylops, der den Schmarotzern angehört.

Diese aus der Wespe hervorguckenden Thiere sind aber keine Larven, sondern vollständige Weibchen, welche von den Männchen die Befruchtung mit der Oeffnung aufnehmen, welche sich unter dem Munde befindet. Nun sterben die Männchen, jene aber leben fort, um die befruchteten Eier zur weiteren Entwicklung zu verhelfen.

Auch dieser Vorgang ist wieder eigenthümlicher Art: die Eier kommen schon im Mutterleibe aus und die dadurch entstandenen Larven erfüllen den ganzen Leib, den sie aber bald verlassen, indem sie durch die schon erwähnte Oeffnung ins Freie spazieren. Aber was ist für sie das Freie? ein einziger Wespenleib, auf dem sie mit ihren sechs Füßen behende herumlaufen, oder

Digitized by Google

wohl gar vermittelst ihrer beiden Schwanzspitzen Sprünge machen. Nun hat auch das alte Weibchen seine Pflicht erfüllt und stirbt; die jungen Larven aber werden von der Wespe überall mit herumgeschleppt und gelangen leicht in die Nester, worin sich die Wespenlarven befinden. Nun verlassen sie die alte Wespe, begeben sich zu deren Larve und — bohren sich in den Körper derselben ein; dort verwandeln sie sich rückschreitend in eine fußlose Made, welche in träger Ruhe die Entwicklung ihres Wirthes mit durchmacht.

Ist aus der Wespenlarve nach und nach eine Wespe geworden, so bequemt sich endlich auch die in ihr lebende Made zur letzten Verwandlung, sie arbeitet sich zwischen die Ringe hindurch, sieht mit dem Kopf heraus und hat so die Wespe stylopisirt. Metamorphosirt sich nun die Made zu einem Weibchen, so ist das leicht gemacht: das ganze Thier bleibt stecken, wo es steckt, und nur der Kopfschild verhärtet. Für das Männchen ist die ganze Madenhaut nur eine Hülle: der vordere Theil springt ab und das geflügelte Männchen windet sich heraus.

Ganz ähnliche Gesellschaften wie die Wespen bilden auch die Hummeln, Bombus. Diese bekannten großen brummenden, mit langen schwarzen Haaren besetzten bienenartigen Thiere wohnen aber nicht so zahlreich zusammen wie jene: wenn dort die Anzahl der Einwohnerschaft einer großen Stadt erreicht wird, so machen diese kaum die Masse der Insassen eines Dorfes aus.

Ein großes überwintertes Weibchen ist im Frühjahr die Gründerin der Colonie; sie gräbt eine Vertiefung in die Erde, deckt dieselbe mit zusammengetragenem Moos zu und klebt die ganze Höhle, die wie ein umgekehrtes Vogelnest aussieht, inwendig mit Papiertapeten aus. Darauf werden Honig und Blumenstaub eingetragen, die beiden Massen zu einem Teige geknetet, und in die daraus geformten Kugeln die Eier gelegt. Da die ausgeschlüpften Larven von innen heraus sich mit ihrer Kugelumhüllung nähren, so wird von der sorgsamen Mutter immer neuer Teig angebackt, daß die Kugeln sich nach und nach zu unförmlichen Haufen umgestalten.

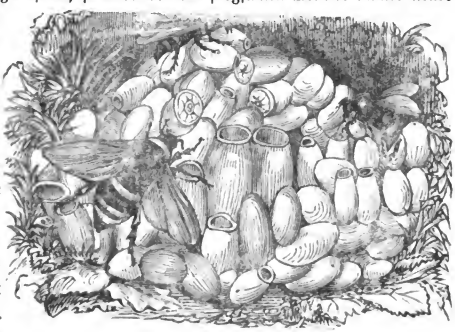


Fig. 201.

Nun beginnt die Verpuppung, zu welchem Ende sich die Larven einspinnen u. dadurch eine Zelle bereiten, die einem kleinen Fingerhute nicht unähnlich ist (Fig. 201). Die bald aus-

Digitized by Google

geschlüpften kleinen Weibchen unterstützen ihre Mutter im Füttern der noch übrigen Larven, aus denen kleinere Weibchen und Männchen sich entwickeln, die sich begatten, und von denen die ersteren fleißig mitarbeiten, während den letzteren, wie auch bei den Wespen vornehmlich die Reinigung der Zellen obliegt.

Von dieser kleinen Familienrace wird gegen Ende des Sommers die größere Race erzeugt. Nach der Begattung derselben beginnt der Familienkrieg, in Folge dessen die ganze Gesellschaft zu Grunde geht, mit Ausnahme weniger Weibchen, die als neue Stammmütter im nächsten Jahre auftreten.

Digitized by Google

Der Bienenstaat.

Für den Bewohner der Stadt giebt es keine größere Erquickung, als einen Theil der schönen Jahreszeit auf dem Lande verleben zu können: die einfache Kost, die Bewegung in freier Luft stärken den Körper; die Landarbeit interessirt, ihres grellen Abstichs wegen gegen die Einförmigkeit der Thätigkeit daheim; und die Natur in ihrem ewigen Leben und Weben regt den Geist an zum Schauen, Erkennen und Bewundern.

An einem herrlichen Abend, wie sie von dem Ende des Blumen- und Wonnemonats uns nur geschenkt werden können, sitzen wir vor der Thür, und Blumenduft und Nachtigallengesang drängen sich ein in den heiteren Kreis der Familie. Da auf einmal horcht der Hausherr plötzlich auf, er winkt uns, ihm zu folgen, wir erreichen sein Bienenhaus und er deutet uns einen bestimmten Korb an, dem wir uns nähern sollen. „Hörst du nicht den hellen und scharfen Ton aus dem Korbe kommen? Das ist die neue Königin, die eine Rede an das junge Volk hält und ihre Mutter bittet, ihr morgen freies Geleit zu geben. Morgen schwärmt dieser Stock."

Bringt denn diesen seltenen Ton wirklich die neue Königin allein vor? Unser Bienenvater weiß recht gut, daß dies nicht der Fall ist, sondern er entsteht durch eine große Masse von Bienen, die in Aufregung ihre Flügel schneller schwingen. Erwartungsvoll bricht der nächste Morgen an. Der Tumult im alten Stocke ist immer bedeutender geworden, ein geschäftiges Ein- und Ausfliegen hat statt, am Flugloch hängt eine Zahl Bienen, die sich gegenseitig mit den Füßen festgeklammert haben, wie ein langer Bart; innerhalb des Stockes erblicken wir durch das angebrachte Fenster das ganze Volk in höchster Aufregung: die junge Königin ist von einer Partei umringt, welche sie gegen die mörderische Absicht der Königin Mutter zu schützen sucht, während diese selbst von einer andern Partei umgeben wird, die sie von dem Kindesmorde abhalten will. So drängt sich die junge Partei immer mehr dem

Digitized by Google

Flugloche zu, bis endlich die junge Königin das Freie erreicht hat; und nun folgt ihr der ganze Schwarm ihrer Anhänger. Eine Masse von fliegenden Bienen erfüllt die Luft wie ein dichtes Schneegestöber, das sich aber nicht in die Weite zerstreut, sondern zu einem großen Haufen sich an einem Baumstamm versammelt und dort einen Knäuel bildet wie eine große herabhängende Pudelmütze, die immer noch an Umfang gewinnt, wenn sich die Königin darauf begeben.

Jetzt ist es leicht, den Schwarm einzufangen, der Bienenvater schüttelt ihn von dem Aste einfach in den Korb; diejenigen, welche etwa dadurch verscheucht, weiter fliegen, kommen von selbst wieder, wenn nur die Königin mit in den Stock gekommen ist. Am Abend, wenn sich alles Volk beruhigt hat, wird der neue Stock in das Bienenhaus gesetzt und wir können mit Muße die Entwicklung des neuen Staates beobachten.

Fig. 202. a

Fig. 202 b

Fig. 202. c

Schauen wir am andern Tage in den Stock, der eine Einwohnerschaft von einigen Tausend Individuen zählt, so bemerken wir am Boden einsam entlang kriechen eine Biene, die sich durch ihre Größe von allen übrigen Bewohnern auszeichnet: der Leib ist schlank und länger als die Flügel (Fig. 202. b), die Füße sind gelb behaart und der behaarte Körper ist metallisch glänzend — dies ist die Königin. Außer dieser einen auffälligen Biene, welche dazu berufen ist, nicht bloß die Herrscherin, sondern auch die Stammmutter des ganzen Staates zu werden, bemerken wir eine Gruppe aus mehreren Hunderten bestehend, welche viel stärker und gedrungener gebaut sind (a), als die Königin; ihr Kopf trägt dreizehngliedrige Fühler und die Augen sind so groß, daß sie in der Mitte am Kopf zusammenstoßen; der ganze Körper ist grau behaart — es sind die Männchen oder Drohnen. Die nun noch übrige ungeheure Volksmasse besteht aus den Arbeitern (c), welche die kleinsten Einwohner des Stockes sind.

Im ganzen Staate ist von Emsigkeit und Arbeitsamkeit noch keine Rede: unbeachtet macht die Königin ihre Spaziergänge, die Drohnen liegen faul da und die Arbeiter kommen und gehen, ohne an Arbeit zu denken. Aber herrlich ist das Wetter am anderen Tage, Freude und Lust und Leben regt sich im Stock, denn es ist heute der Hochzeittag der Monarchin: die Drohnen umschwärmen sie in galanter Weise, bis es ihr genehm ist, das Freie zu suchen. Nun folgt der ganze Drohnenschwarm, und der heitere Brautzug

Digitized by Google

hebt sich hoch in die Lüfte, so daß er bald unseren Blicken entschwunden ist. Nach einiger Zeit erscheint die fröhliche Gesellschaft wieder, denn die Hochzeitfeier ist beendet. Jedoch eine Drohne fehlt, es ist diejenige, die einzig und allein die Zuneigung der Königin genossen und das kurze Liebesglück mit dem Tode bezahlt hat. Alle übrigen Drohnen sind nur die Cavaliere der Königin, welche ihren Hofstaat ausmachen.

Erreicht die erst neu vermählte und doch schon verwittwete Königin das Volk der Arbeiter wieder, so ist Freude und Jubel groß im ganzen Reiche und Virgil sagt nicht zu viel, wenn er darüber in Begeisterung ausbricht:

„Auch dem Könige hat nie so Aegyptos, die große
Lydia nie, und der Parther Geschlecht, noch der Meder Hydaspes
Aufgemerkt. Wenn der König nur lebt, ist alles in Eintracht:
Stirbt er, sofort ist gebrochen der Bund; den gespeicherten Honig
Plündern sie selbst, und trennen den Bau der geflochtenen Tafeln.
Er ist Hüter des Werks; ihm staunen sie alle in Ehrfurcht;
Ihn umsteh'n sie mit dichtem Gesumms als geschaarte Trabanten;
Oft auf den Schultern erheben sie ihn, und dem Kampfe die Leiber
Bieten sie dar, und suchen den rühmlichen Tod durch die Wunden.
Mancher, von solchem Beweise geführt und solcherlei Beispiel,
Lehrete, daß in den Bienen ein Theil des göttlichen Geistes
Wohn', und ätherischer Hauch."

Den Alten galt die Herrscherin des Bienenstaates als ein König, wir wissen, daß es eine Königin ist, die nach einmaliger Vermählung die Stammmutter ganzer Völker wird.

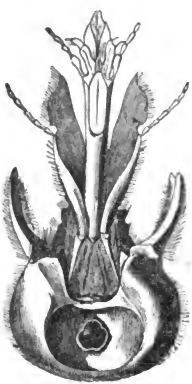


Fig. 203.

Ist die erste Freude des Wiedersehens der geliebten Königin vorüber, so beginnt sogleich die Arbeit, die einzig und allein hervorgerufen wird durch die Sorge für die Nachkommenschaft, welche die Königin durch ihre gesegneten Umstände verheißt. Und diese Arbeit ist nicht so einfach, sondern verlangt die Theilung der Kräfte. Das dazu gehörige Handwerkzeug besteht hauptsächlich in den Mundtheilen, die wir deshalb uns erst etwas genauer ansehen müssen. Die Oberkiefer (Fig. 203) sind stark, gekrümmt und mit Zähnen am innern Rande besetzt; die Unterkiefer sind schwächer und häutig und tragen Taster; die sehr verlängerte Unterlippe trägt auch zwei Taster, und die Zunge endlich besteht aus einem Mittelstück und zwei sogenannten Nebenzungen.

Digitized by Google

Vorläufig theilt sich die Arbeit nach der Stärke der Arbeiter: das schwächere Personal macht sich im innern Haushalt zu thun und bildet die Wartefrauen der Königin oder die Maurer, welchen das Material von den stärkeren Arbeitern zugetragen wird.

Zuerst kommt es darauf an, die Wohnung von innen zu schützen gegen ungebetene Gäste, denn der Bienenstaat duldet durchaus keine fremde Einwanderung. Deshalb begiebt sich ein Trupp rüstiger Arbeiter zu den jungen Trieben der Kastanien, Pappeln und anderer Bäume und kratzt daselbst das ausgeschwitzte Harz mit den Kiefern ab, gestaltet es zu einem kleinen Ballen, der durch die Vorder- und Mittelbeine in die Höschen, d. h. in die Vertiefungen an den innern Seiten der Hinterschenkel eingepackt und in den Stock getragen wird, um alle etwaigen Oeffnungen desselben von innen aus zu verstopfen. Deshalb heißt dieses Material Stopfwachs. Doch nicht bloß lebendige Eindringlinge hassen die Bienen in ihrem chinesisch abgeschlossenen Staate, sondern auch jede unbefugte Beobachtung von außen, ja sogar das Eindringen des Lichtes in den Bereich ihres stillen Wirkens; deshalb verkleben sie sorgsam die Fenster, welche etwa der Stock zur Beobachtung an der Seite enthält, und der Bienenvater muß von außen eine dichte Fensterlade vormachen, wenn das Glas von innen rein bleiben soll.

Während dieser Arbeit, welche den ganzen Staat mit einer chinesischen Mauer von Stopfwachs gegen alle Eingriffe von außen abschließt und nur ein einziges Thor, nämlich das Flugloch, offen läßt, beginnt aber auch schon das Bauen der Wohnungen. Diese sind entweder Kinderstuben oder Vorrathskammern: die Arbeiter selbst wohnen wie echte Proletarier und besitzlose Bettler auf den Straßen zwischen den Häusern.

Diese Häuser werden alle aus Wachs gebaut. Diejenigen Bienen, welche den Dienst der Laufmägde übernommen haben, begeben sich in die blühende Flur der Felder, Wälder und Wiesen und tragen in ihren Höschen den Blumenstaub nach Hause; dort wird er ihnen abgenommen von den Mauerleuten, welche ihn vorläufig verzehren und ihn bei dieser Gelegenheit in den zweiten Magen, den Wachsmagen, befördern. Nach einiger Zeit sehen wir, wie sich zwischen den Ringeln des Hinterleibes eine weiße Substanz absondert — dies ist das Wachs, das Resultat des im Magen verarbeiteten Blumenstaubes, das Baumaterial für die Wohnungen.

Der Bau der Zellen fängt immer von der oberen Decke des Stockes an und nach und nach entstehen herunterhängende Wachswaben, die in solcher Weite auseinander stehen, daß die geschäftigen Arbeiter sich gemächlich bewegen können. Jede Wabe besteht aus zwei wagerechten Zellenschichten, die mit dem Boden in einer dreiseitigen Pyramide zusammenstoßen und sich nach den Räumen hin öffnen, welche durch je zwei Waben gebildet werden.

Digitized by Google

Hat die Arbeiterin das Baumaterial aus ihren Ringeln gewonnen, so fängt sie an, eine Mauer zusammen zu kneten, bei welcher Arbeit sie sich immer um sich selbst dreht. Durch diese Bewegung muß natürlich eine säulenförmige Zelle entstehen: aber sie baut ja nicht allein, sondern rund um sie herum sind ihre Mitgesellen in gleicher Weise beschäftigt und alle rücken sich bei ihrer Arbeit gegenseitig so nahe wie möglich auf den Leib, um auch nicht den kleinsten Raum verloren gehen zu lassen. Dadurch kommen sie sämmtlich sehr in die Enge und das Haus jeder Einzelnen wird von den um sie herumliegenden gedrückt; und da dies wie schon früher bei Gelegenheit der Bildung der Insektenaugen bemerkt, nur sechs sein können, so muß jede Zelle sechseckig werden, ohne den besonderen Willen der Arbeiterin. Alle diese sowie die späteren Arbeiten können wir an unserem Bienenstocke trefflich beobachten, denn unser Bienenvater hat, wie alle rationellen Bienenzüchter einen Stock nach Angabe des trefflichen weltberühmten Bienenzüchters Dzierzon, Pfarrers zu Carlsmark in Oberschlesien. Dieser Stock ist so eingerichtet, daß man die obere Decke wegnehmen kann; unter welcher mehrere lose Querstäbe liegen, woran die Bienen ihre Waben anhängen. Wollen wir nun sehen, was die Bienen machen, so heben wir den Deckel ab und nehmen einen Stab mit seiner daranhängenden Wabe heraus.

Ist der Zellenbau in voller Thätigkeit, so macht sich die Königin endlich an ihr Geschäft: sie besichtigt jede Zelle und legt in dieselbe ein Ei, das sie mit dem stumpfen Ende am Grunde derselben anheftet. Bei dieser landesmütterlichen Thätigkeit wird sie begleitet von mehreren Hofdamen, die in Ehrfurcht sie umringen, die gesenkten Köpfe ihr zugeneigt. Die Königin sorgt in erstaunlicher Weise für ein neues heranwachsendes Geschlecht, denn sie kann an einem Tage über 2000 Eier legen, und dieses Geschäft setzt sie zwanzig Tage lang fort. Von Zeit zu Zeit ruht sie von ihrer Arbeit aus, und dann nahen sich die Hofdamen mit Ehrenbezeugungen, die in Lecken, Bürsten, Putzen und Darreichen von stärkender Nahrung bestehen.

Je mehr die Landesmutter Lust bezeugt zum Eierlegen, je rastloser mauern die Arbeiter neue Kinderstuben. Die zuerst gebauten sind alle von gleicher Größe, aber alsbald erheben sich dazwischen Wohnungen, die geräumiger und höher sind; und auch in diese wird von der Herrscherin ein noch in der Eihülle schlummernder jugendlicher Bewohner gesetzt. Endlich werden einige Zellen gebaut, die sich wieder von allen bisherigen unterscheiden: sie hängen an den unteren Seiten der Waben nach abwärts gerichtet, sind, da sie einzeln stehen, nicht eckig, sondern rund und besitzen eine solche Größe und Festigkeit, daß aus dem Baumaterial einer einzigen 150 andere Zellen gebaut werden können. Auch diese Zellen bevölkert die Königin

Digitized by Google

noch und nun ruht sie vorläufig von ihrer Arbeit, gepflegt und gehegt von ihren Begleiterinnen.

Ruhen nun auch die Arbeiter von ihren Mühen? Nein, für die giebt es keine Feiertage, denn jetzt ist ja zu sorgen für die zum Leben erwachenden Kleinen und der in Aussicht stehende Winter fordert Einsammlung von Nahrungsmitteln. Deshalb wird nicht bloß weiter gebaut, sondern die noch leeren und neuen Zellen bilden nun die Vorrathskammern, welche gefüllt werden müssen in der Zeit, wo noch zu ernten ist. Darum schweift eine große Masse der Einwohner ins Freie und trägt Lebensmittel ein. Diese bestehen nicht in Blumenstaub, sondern in der klebrigen Flüssigkeit, die sich in den Drüsen gebildet hat, welche die Blumen in ihrem Grunde verbergen: es sind die Nectarien oder Honiggefäße und ihr Inhalt ist der Honig. Diesen lecken die fleißigen Bienen mit ihrer langen Zunge auf, wie die Hunde das Wasser lecken, verschlucken ihn und tragen ihn in ihrem vorderen Magen, dem Honigmagen, nach Hause. Dort angekommen, brechen sie ihn wieder aus und thun ihn in die Vorrathskammern, die mit einem Wachsdeckel wohl verschlossen werden, wenn sie gefüllt sind.

Blicken wir jedoch wieder in die Kinderstuben, um zu sehen, was aus den Eiern wird! Die Eier der kleinsten Zimmer liegen drei Tage unbeweglich, da bricht endlich die Hülle und zum Vorschein kommt eine kleine Made, die nach Nahrung verlangt. Und dafür ist sogleich gesorgt: eine Anzahl der nimmer ruhenden Bienen übernimmt nun die Dienste der Ammen und Verpflegerinnen der hülflosen Kleinen. Und wie die Säugethiere ihre Jungen mit ihrer eigenen Milch nähren, so füttern die aufopferungsfähigen Ammen die jungen Maden mit der Nahrung, die sie zu ihrem eigenen Unterhalt schon in sich aufgenommen haben: sie nähren die Jungen mit Bienenbrot, einem Breie, den sie aus verschlucktem Honig und Blumenstaub in ihrem Innern bereiten und wieder von sich geben. Und es sind nicht einmal ihre eigenen Kinder! Fünf Tage lang wird jede Larve gefüttert und jede Sorgfalt der Reinlichkeit auf sie verwendet, dann wird die Oeffnung mit Wachs verschlossen, wie ein Loch auf einem Kochheerde durch immer kleinere Ringe. Nun ist die kleine Made sich selbst überlassen, und nach dreien Tagen hat sie sich in ein seidenes Gewand eingesponnen und verpuppt. Sieben Tage währt der Puppenschlaf und das Erwachen zeigt uns ein junges Arbeiterbienchen, das somit zu seiner Entwicklung volle zwanzig Tage gebraucht hat.

Blicken wir jetzt in die größeren Kinderstuben, so sehen wir aus den darin befindlichen Eiern auch nach dreien Tagen kleine Maden ausschlüpfen, die von den Ammen ebenfalls mit der größten Sorgfalt gehegt und gepflegt werden und dabei auch so gedeihen, daß die aufmerksamen Maurer den Ver-

Digitized by Google

schluß ihrer Wohnung kuppelförmig verschließen, damit die großen Puppen darin genugsam Raum haben. In jeder Wabe erkennt man durch diesen Verschluß leicht jene Zellen und nennt sie mit ihrem Inhalt Buckelbrut. Was für eine Biene wird aber hier zum Vorschein kommen? Vierundzwanzig Tage, nachdem das Ei gelegt ist, kommt eine junge Drohne an das Tageslicht.

Endlich müssen wir noch in eine der wenigen einzeln stehenden Zellen schauen, die gleich Palästen alle übrigen an Größe überragen. Auch aus dem darin befindlichen Ei wird eine Made, für deren Erhaltung aber die Sorge der Ammen den höchsten Grad erreicht: nicht nur erhält sie reichlicheren Brei, sondern derselbe ist auch köstlicher, da er aus mehr Honig besteht, als der für die anderen Larven. Schon nach 16 bis 18 Tagen, nachdem das Ei gelegt ist, entwindet sich hier das Bienchen dem Puppenschlafe, aber es ist auch eine junge Königin.

Bevor wir jedoch deren Schicksal verfolgen, ist es endlich Zeit, daß wir uns nach den Drohnen umsehen, die wir seit der Brautfahrt unbeachtet gelassen haben. Was haben diese dicken, kräftigen Brummer in der ganzen Zeit gethan? Rein nichts! Träge und faul lungerten sie im Stocke herum, bauten nicht, trugen keine Nahrung ein, nahmen sich nicht einmal der Aufziehung der Jugend an, sondern traten höchstens in der warmen Mittagszeit einen Ausflug an, zu dem sie der Hunger treibt.

Was sollen diese faulen Bäuche in dem Staate der Arbeit und Aufopferung, wer soll ihre Gefräßigkeit beim Herannahen der schlechten Zeit stillen, werden sie nicht eine allgemeine Hungersnoth herbeiführen, der die fleißigen Arbeiter zum Opfer fallen? Reflectirt vielleicht die arbeitende Klasse des Bienenstaates in solcher Weise? Das nun wohl nicht, aber sie handelt so, als ob sie so reflectire. Ist das neue Geschlecht seinem Erwachen nahe, so kehrt sich das Benehmen der Arbeiter mit einem Male um: ihre bisher gezeigte Friedfertigkeit und Aufopferungslust verwandelt sich in Haß und Verfolgungssucht. Glücklich die Drohnen, welche der Tod schon hinraffte, denn mit furchtbarer Waffe, die aus zwei Borsten besteht, welche aus einer Rinne vorgeschoben werden können, fallen eines schönen Tages die Arbeiter über die faulen, dicken Tagediebe her; es beginnt ein furchtbarer Kampf, der aber ein ungleicher ist, da diese waffenlos sind, und dessen Ende erst eintritt mit den letzten Todeszuckungen der letzten Drohne. Der untere Raum des Stockes ist mit Drohnenleichen bedeckt und wir sehen die Sieger dieselben herausschleppen. Wie die alten Griechen die Leichen ihrer Feinde den Vögeln preisgaben, so auch die Bienen.

Jetzt ist die dem Staate drohende Gefahr weggeräumt, der alte Friede kehrt zurück und der Nachkommenschaft gilt alle Arbeit und Mühe. Jedoch

Digitized by Google

wehe einem fremden Bienenvolke, das, vielleicht wo anders verstoßen, sich in den Staat eine neue Niederlassung erschleichen will: der wüthende Kampf um den eigenen, selbstgegründeten Herd ist nicht eher zu Ende, als bis die Eindringlinge vertrieben oder getödtet sind. Nach dem Siege erwacht um so größer wieder die Sorge für die Erhaltung des eigenen Geschlechts. Wie zärtlich aber auch die Ammen für die aufwachsenden Kleinen sorgen, so besitzen sie doch etwas von der rauhen Staatstugend der Spartaner: nur das kräftige, gesunde Bienchen wird als neuer Bürger des Staates begrüßt und beleckt, das gebrechliche aber sogleich getödtet.

Doch wir verließen, abgelenkt durch die Drohnenschlacht, die königlichen Zellen — auf welche Weise erblicken die jungen Königinnen die Welt? Auch deren Loos ist Leid. — Die Königin Mutter, die ganze Zeit her so harmlos und friedfertig, daß wir mit ihr spielen konnten, ohne daß sie uns mit ihrer giftigen Waffe verwundete, besitzt doch eine Seite, wo sie verwundbar ist — das ist der Stolz auf Alleinherrschaft. Ihre Arbeiter selbst haben die königlichen Zellen gebaut, sie selbst hat sich darin ebenbürtige Töchter erzeugt, aber — kaum beginnt die Zeit, daß diese das Licht der Welt erblicken, so erwacht in ihr die Furcht vor Verstoßung und wir sehen das bisher sanftmüthige Geschöpf sich in eine Megäre umwandeln, die nur noch auf den Tod ihrer wenigen Töchter sinnt. Unabläßig sucht sie sich den verschlossenen Zellen zu nähern und ihren Todesstachel durch die Wölbung zu bohren. Die armen Arbeiter brauchen gegen deren mörderisches Beginnen keine andere Waffe als ihren Körper: in Massen bedecken sie die auserwählten Zellen und stellen der Herrscherin nur passiven Widerstand entgegen. Indessen gelingt es ihr doch, einige ihrer Nebenbuhlerinnen vor der Geburt umzubringen. Diejenigen, welche diesem Schicksal entgehen und sich als junge Königinnen zeigen, erwartet aber nun der Tod: es beginnt ein Zweikampf, dem die ganze Volksmasse thatenlos zuschaut und der mit dem Morden der eigenen königlichen Tochter endet. Glücklich diejenige, welche umringt von ihren jugendlichen Getreuen, das Flugloch erreicht: sie zieht hinaus in die Freiheit und gründet mit ihrem Gefolge der jugendlichen Drohnen und Arbeiter einen neuen Staat, wie es ihre Mutter im Frühjahr gethan. Eine Sorge anderer Art entsteht für das Arbeitervolk, wenn die Königin Mutter das Zeitliche segnet, ehe eine neue Königin geboren oder auch nur das Ei dazu gelegt ist. Da ist es dann noch ein Glück, wenn sich noch Eier oder auch wohl ganz junge Larven in den Arbeiterzellen befinden: — sogleich geht es an ein Bauen einiger neuen königlichen Zellen, die Eier oder respective jungen Larven werden dorthin umquartiert und mit Liebe gepflegt. Und was ist der schöne Lohn? aus der ursprünglichen Arbeitermade erblüht eine junge Königin!

Ein allgemeiner Untergang ist jedoch dem Staate bereitet, wenn die

Digitized by Google

Königin stirbt zu einer Zeit, wo noch keine Königszelle besetzt ist, und die jüngsten Arbeiterlarven schon ihren dritten Tag erlebt haben: da ist alle Uebersiedelung vergebens, das verlassene Volk steht ohne alle Hoffnung auf ein Oberhaupt da, alle Thätigkeit hört auf, die Lust zur Arbeit ist erloschen, und der ganze Stamm geht dem unvermeidlichen Tode entgegen.

Aber das sind Calamitäten, die den Bienenstaat nur selten treffen und gewöhnlich existirt er so lange, bis er seinen Zweck erfüllt hat.

Nach der Königinnen Flucht ist aufgeräumt im Staate, der ursprüngliche Besitz ist wieder gesichert: die alten lästigen Drohnen waren schon früher von den Arbeitern ausgerottet, die Königin selbst hat ihre jungen Nebenbuhlerinnen getödtet oder mit dem jungen Nachwuchse in die Flucht geschlagen und jetzt kehrt die alte Ruhe und der stille Friede wieder zurück in den Staat, der nur noch aus einer Königin und aus einer großen Anzahl von Arbeitern besteht, welche wieder unverdrossen an die Arbeit gehen und die Heidekrauttriften umschwärmen, um Winternahrung für sich und ihre Königin einzutragen.

Doch sie wissen nicht, daß sie noch für einen Anderen Honig sammeln: unser Freund, der Bienenvater, hat uns zu seinem süßen Herbstfeste eingeladen — er schneidet aus dem Stock die meisten mit Honig gefüllten Waben und läßt den fleißigen Bienen nur so viel, daß sie den Winter über nicht verhungern. In der strengsten Kälte bedürfen sie freilich der Nahrung nicht, denn da sind sie in Schlaf versunken: aber mehrere Monate vergehen noch, ehe die Blumen hervorsprossen und da zehren die Bienen von ihrem eigenen Fleiße. Endlich erwacht auch die Pflanzenwelt wieder, die alten Arbeiter gehen an ihre gewohnte Thätigkeit, neue Zellen werden gebaut, wenn die alten gesäuberten nicht ausreichen, dieselben bevölkert die Königin neu und nun hat sie ihren Lebenskreis erfüllt — sie stirbt. Und auch die Arbeiter, ihre Getreuen, ereilt bald ein gleiches Schicksal: das junge, blühende Geschlecht von ihnen aus den neuen Maden aufgezogen, bedarf nicht mehr der Sorge, sondern gründet einen neuen Staat, wie der alte war.

Der Bienenstaat kann stolz sein auf seine Biographen: kein Naturforscher von Rang, von Aristoteles bis auf Siebold hat es verschmäht, die Geschichte desselben zu studiren. Dessenungeachtet muß man auch heut' noch sagen, was Bonnet schon Ende des vorigen Jahrhunderts sagte: daß die Zeit noch nicht gekommen ist, in welcher wir richtige Schlüsse in Rücksicht der inneren Einsicht der Bienen ziehen können. — Dies hat seinen Grund neben anderen Schwierigkeiten auch darin, daß die Bienen seit den ältesten Zeiten her cultivirt sind, wodurch natürlich durch Oertlichkeiten und sonstige Umstände Erscheinungen zu Tage gekommen, welche geneigt sind, die klare Anschauung zu verwirren.

Digitized by Google

In obiger Mittheilung haben wir versucht, den Verlauf der Entwicklung eines einzigen Bienenstaates in seiner unmittelbaren Einfachheit zu geben, wie er sich darstellen muß, wenn das Bienenvolk in seiner Ursprünglichkeit sich selbst überlassen ist. Es kam uns darauf an, die nothwendige Kette in dem Zusammenhang der Bienengenerationen nachzuweisen, welche bestehen muß, wenn nicht das ganze Geschlecht zu Grunde gehen soll. Wie aber bei allen den Thieren, welche der Mensch wegen Ausbeutung seiner Vortheile zu Hausthieren gemacht hat, sich die ursprünglichen Lebensverhältnisse verwischen, so auch hier; und man kann unter solchen Umständen nur ein einfaches Bild der Anschauung gewinnen, wenn man den normalen Plan des Lebenskreises solcher Thiere verfolgt.

Soll jede Bienengeneration ein Glied in der fort und fort bestehenden Kette des ganzen Bienenlebens sein, so muß immer die junge Brut ausziehen; denn bliebe diese im alten Stocke, so fände sie die Arbeit bereits gemacht, und erfüllte nicht ihren Lebenszweck. Auch ist es wohl sonst naturgemäß und vernünftig, daß die Eltern im erworbenen Besitz bleiben und durch die Erziehung ihrer Kinder dafür sorgen, daß dieselben befähigt sind, sich selbstständig ein neues Besitzthum zu gründen. In der Wirklichkeit ist es aber mit den cultivirten Bienen nicht immer so: oft zieht die alte Königin aus und ihre Begleiter gehören verschiedenen Generationen an; und die Zurückbleibenden erhalten wieder Raum im alten Stock, da ihnen die früheren Waben, ihre theilweisen Geburtsstätten, vom Bienenvater genommen sind.

Aehnliche Modificationen ergeben sich aus dem verschiedenen Alter der Königinnen und Arbeiter. Bei den Wespen und Hummeln brauchte nur ein einziges befruchtetes Weibchen übrig zu bleiben, da in deren Gesellschaften die Weibchen selbst für ihre Jungen sorgen. Anders im Bienenstaate: hier arbeitet das Weibchen gar nicht, sondern überläßt alle Sorge den Arbeitern; deshalb ist es nothwendig, daß die Königin und die dazu gehörigen Arbeiter überwintern und dann nach der neuen Brut sterben, weil dadurch allein das continuirliche Bestehen des ganzen Staates gesichert ist. Indessen weiß auch hier Jeder, daß Königinnen noch drei, vier Jahre nicht bloß leben, sondern auch fruchtbar sein können und daß gegenüber viele Arbeiter kaum einen Sommer leben.

Endlich ist das Schwärmen der Bienen, das ein- bis dreimal im Jahre bei ein und demselben Stock, je nach der Masse der Brut, sich zeigen kann, beinahe ganz durch die Vorsorge des Bienenvaters unterdrückt: derselbe nimmt aus seinem Dzierzonstock eine Königin mit einigen Arbeitern in ein Kästchen, setzt dasselbe offen in einen neuen Stock, und in Ruhe und Frieden zieht nach, was da will.

Doch abgesehen von diesen Verschiedenheiten in dem Lebensgange der

Digitized by Google

Bienen, welche sie durch die Cultur erlangt haben und welche nicht immer geeignet sind, dem Beschauer ein klares und einfaches Bild von jenem zu verschaffen — so gewährt der Vorgang ihrer Vermehrung und der Erzeugung der drei verschiedenen Stände in ihrem Staate doch ein hohes Interesse: denn dieser ist sich immer gleich geblieben trotz aller Cultur und ist in seinem wunderbaren Zusammenhange erst durch die sorgsame Forschung der Gegenwart aufgeklärt worden.

Schon früher bemerkten wir, daß der Gattungsakt der Insekten sich von dem anderer Thiere wesentlich unterscheide. Die Bienen gehen in diesem Unterschiede noch einen sonderbaren Schritt weiter. Die Bienenkönigin ist ein Weibchen, das in seinen beiden Eierstöcken eine Unzahl von Eiern enthält. Die Begattung desselben geht nach bestimmten Beobachtungen Dzierzons nur einmal und zwar nur von einem einzigen Männchen, einer Drohne, aber nie innerhalb des Stockes vor sich. Wie bei den übrigen Insekten, so werden auch bei dem Bienenweibchen die Eier nicht unmittelbar befruchtet, sondern die Samenthierchen begeben sich bei dem Akte der geschlechtlichen Vereinigung in die neben der Legeröhre befindliche Samentasche. Kommt nun die Zeit des Eierlegens, so muß jedes Ei, das in eine Zelle kommen soll, vor der Samentasche vorbei, und dabei kann eine zweifache Möglichkeit stattfinden: entweder geht es nach außen unberührt oder es vereinigt sich mit ihm während dieses Vorbeigehens ein Theil der Befruchtungssubstanz aus der Samentasche. Diese beiden Möglichkeiten sind bei der Biene zugleich Wirklichkeiten — sie legt unbefruchtete und befruchtete Eier und zwar hängt dies wunderbarer Weise von ihrem Willen ab. Befindet sich die Königin an einer der größeren Zellen, so läßt sie das Ei unbefruchtet hineingleiten; ist sie aber an einer der viel zahlreicheren kleineren Zellen oder wohl gar an einer Königinnenwohnung, so dringen in das Ei bei seinem Vorbeigange vor der Samentasche aus dieser einige Samenthierchen hinein. Hieraus folgt die einfache Thatsache — aus befruchteten Eiern werden Arbeiter und Königinnen, aus unbefruchteten entwickeln sich nur Drohnen.

Die Erkenntniß dieser wunderbaren Thatsache sprach Dzierzon zuerst als bloße Theorie aus, aber Siebold lieferte für sie den vollständigen wissenschaftlichen Beweis. Dieser Naturforscher untersuchte bei dem bekannten Bienenzüchter Baron Berlepsch zu Seebach in Thüringen mikroskopisch eben gelegte Bieneneier, und was fand er? kein einziges Ei aus Drohnenzellen enthielt irgend eine Spur von Samenthierchen; dagegen fand er von 42 glücklich präparirten Eiern aus Arbeiterzellen in 30 vollständig die Samenthierchen, welche durch die kleine Schalenöffnung, die Mikropyle, in dieselben hineingedrungen waren.

Digitized by Google

Dieses neue wahrhafte Wunder der Zeugung bei den Bienen löst viele der alten in einfache thatsächliche Folgen auf: die Arbeiter sind ebenfalls Weibchen wie die Königinnen, aber durch knappere Behandlung in dem Madenzustande verkümmert der Eierstock und sie werden unfruchtbare sclavische Eunuchen: werden die Arbeitermaden eben so erzogen wie die in den großen Königinnenzellen, so müssen daraus Königinnen werden; einzelne glückliche Arbeitermaden, besser gefüttert, müssen es zum Eierlegen bringen, aus diesen Eiern können sich aber nur Drohnen entwickeln, da keine Befruchtung stattgefunden hat; Drohneneier werden sich trotz der größten Sorgfalt nie zu Königinnen oder auch nur zu Arbeitern entwickeln; eine flügellahme Königin, die deshalb nicht die Brautfahrt unternehmen konnte, wird zwar Eier legen, aber es können sich daraus nur Drohnen entwickeln; Kreuzungen verschiedener Bienenracen müssen das Resultat haben, daß die Drohnen immer der Mutter gleichen; alte Königinnen endlich, die wegen der Unzahl von Individuen, welche sie in die Welt gesetzt, endlich die Samentasche geleert haben, können nur noch Drohnen zeugen. — Alle diese Erscheinungen und noch mehrere andere, welche bis daher theilweise ohne genügende Erklärung dastanden, zeigen sich nun als einfache Consequenzen, die aus der eigenthümlichen Befruchtung der Bieneneier hervorgehen.

Cultur und Erziehung veredeln und erheben den Menschen, aber sie sind nicht befähigt, die ursprünglich ihm angehörige körperliche und geistige Richtung total zu verändern. Dadurch, daß die Bienen seit den ältesten Zeiten zu Hausthieren gemacht sind, durch deren emsigen Fleiß wir die in der Pflanzenwelt sonst für uns nicht existirenden Stoffe zu unserem Wachs und Honig umarbeiten lassen, dadurch ist Vieles in ihren Sitten und Gebräuchen verändert, aber ihre Ursprünglichkeit der Standesunterschiede ist nicht zu verwischen: — immer werden die Bienen das Abbild eines orientalischen Staates sein, worin der Despotismus durch die Kastenverschiedenheit festwurzelt.

Digitized by Google

Das Reich der Myrmidonen.

Betrachten wir mit ruhigem unbefangenem Blicke das Leben und Weben in einem Ameisenhaufen, so glauben wir die Umkehr der siebenten Metamorphose des Ovid vor uns zu sehen: das Volk der Myrmidonen, das dem König Aeakus nach dem Verlust seiner Unterthanen durch eine Pest aus den winzigen Ameisen erwuchs, mit dem später Achilles vor Troja zog, ist wieder zurückverwandelt in seinen Ameisenzustand, führt aber ein Leben, das vollständig an sein früheres menschliches Sein erinnert.

Schon früher nannten wir die Kopffüßler wegen ihres Vorhandenseins in älteren Erdepochen die Griechen unter den Thieren; hier in den Ameisen tritt uns aber in allen ihren Lebensverhältnissen das vollständige Abbild der antiken Welt entgegen. Keine Thiergruppe selbst unter den höheren Thieren liefert so viel Stoff zur Betrachtung wie die Ameisen; die Beschreibung ihres Lebenslaufes füllt ganze Bände, so daß es schwer ist, in einem kurzen Aufsatz ein vollständiges Bild desselben zu geben und wir uns für unseren Zweck deshalb mit einer bloßen Skizze begnügen müssen, welche nur die großen Linien des Lebenskreises zeichnen kann.

Befinden wir uns an einem heiteren Augustnachmittage im Walde vor einem Ameisenhaufen, so tritt uns eine größere Regsamkeit auf demselben entgegen als sonst: die ganze Einwohnerschaft befindet sich in einem aufgeregten Zustande; Alles läuft unruhig hin und her, als ob dem ganzen Baue ein nicht abzuwendendes Unglück bevorstände. Bald soll sich der Grund dieses ängstlichen Treibens zeigen: aus dem Haufen kommt eine Masse von viel größeren Insassen als die gewöhnlichen sind, herausgekrochen, von denen jeder zwei Paar glitzernde Flügel trägt. Die kleinen ungeflügelten Bewohner umringen dieselben und suchen sie im Baue zurückzuhalten; doch alle Anstrengung ist fruchtlos: die beschwingten Einwohner heben sich in die Lüfte

Digitized by Google

und sagen auf immer den kummervoll Zurückbleibenden, denen es nicht vergönnt ist den Boden zu verlassen, Lebewohl.

Und da schweben sie hin, sich badend im Sonnenglanz; immer mehr und mehr erheben sie sich, so daß wir eine lebendige Wolke über uns schweben sehen, die in den buntesten Farben strahlt, indem die zarten durchsichtigen Flügel die Lichtstrahlen brechen. Lust und Freude belebt ihre Schwingen, denn die Thiere feiern ihren Hochzeitstag, immer höher hebt sich der Schwarm, immer weiter entfernt er sich von uns und die sinkende Sonne bemalt ihn mit so feinen und zarten Farben, daß wir wähnen ein Nordlicht am Tage vor uns zu haben.

Die dahinschwebenden Ameisen sind die Männchen und Weibchen. Die letzteren größeren wiegen sich langsam in der Luft, während die kleineren Männchen in allen möglichen raschen Wendungen sie umschwirren. Haben sich endlich die für einander bestimmten Paare gefunden, so wird im lichten reinen Aether die Vermählungsfeier vollzogen. Jedoch alle Lust und jede Freude ist kurz: ist der Becher der Liebe geleert, so ist der Rausch der Sehnsucht vorüber — die lustige Wolke senkt sich, den Abschiedskuß von der sinkenden Sonne empfangend, wieder zur Erde.

Für die Männchen ist das Ende der Lust auch das Ende des Lebens: nach sehr kurzer Zeit trägen Hinschleppens sterben sie dahin. Für die Weibchen dagegen beginnt nach heiterer Freude die ernste Arbeit. Auf dem Boden angekommen entledigen sie sich bald ihrer Flügel durch Uebereinanderschlagen nach vorn, wenn dieselben nicht von selbst schon abfallen. Betrachten wir diese genauer, so sehen wir, daß sie von wenigen Adern durchzogen sind und das untere kleinere Paar hat sich durch zwölf kleine Haken an das obere angeheftet, wodurch beide eine Fläche bilden.

Haben die Weibchen die nun nicht mehr nöthigen Flügel abgeworfen, so ist jede von ihnen emsig bemüht, gleich einer Dido die Gründerin eines neuen Reiches zu werden: wird sie nicht von den ängstlich suchenden Bewohnern eines schon bestehenden Staates eingefangen und willenlos in denselben geschleppt, so fängt sie selbst an, den Grund zu einem neuen zu legen — sie gräbt ein Loch in die Erde und überwölbt es künstlich zu einer bequemen sicheren Wohnung. Und nun beginnt sogleich ihre eigentliche Lebensaufgabe: sie legt eine große Masse von Eiern, aus denen ihr ein neuer Volksstamm erwachsen soll. Die Eier sind äußerst klein, weiß und glänzend; etwa nach 14 Tagen, während welcher Zeit sie selbst immer größer geworden sind, erscheint aus jedem eine kleine weiße fußlose zwölfringlige Made und nun beginnen die Muttersorgen. Die kleinen hülflosen Geschöpfe können sich nicht ihre Nahrung allein verschaffen, nur durch die Fürsorge der Mutter fristen sie ihr Leben. Aber diese entwickelt nun auch eine großartige Thätigkeit:

Digitized by Google

unabläſſig iſt ſie bemüht, die Kleinen zu nähren, welche ſie vollſtändig auf-päppeln muß. Alle mögliche Nahrung, beſonders aber Süßigkeiten, ſucht ſie im Freien zu erſpähen, die ſie haſtig verſchlingt, nach Hauſe trägt, und ſie wieder von ſich gebend von den kleinen Larven ſich aus den Kiefern nehmen läßt. Dieſe ſchwere Sorge iſt ihr aber bald genommen, denn nach einiger Zeit ſpinnen ſich die Larven ein und verſinken in den Puppenſchlaf, aus dem ſie als junge Ameiſen erwachen, nachdem die ſorgſame Mutter ſie von der feſten Hülle befreit, indem ſie dieſelbe zerbeißt.

Alle dieſe Erſtlinge der Nachkommenſchaft ſind weder Männchen noch Weibchen, ſondern es ſind die flügelloſen Arbeiter, geſchlechtsloſe oder rich-tiger verkümmerte weibliche Ameiſen, welche dazu berufen ſind, die eigent-lichen Erbauer des Staates zu ſein. Nachdem nämlich die Jungen ausge-wachſen ſind, enthält ſich die Stammmutter aller Arbeit und Mühe und läßt ſich von ihren Kindern ernähren. Dieſe aber beginnen ſofort den Bau des Gebäudes. Das urſprüngliche Stübchen wird zu einem großen Saale oder zu einem noch weiteren Forum ausgedehnt; rund herum entſtehen neue größere und kleinere Gemächer, verbunden durch längere Gänge; über den-ſelben erheben ſich neue Stockwerke, und Kellergewölbe bilden ſich nach unten in die Erde hinein. Das Material wird von allen Seiten herbeigeſchafft und alles weiß die emſige Geſellſchaft zweckmäßig zu verwenden: Fichtennadeln, Grashalme, Blätter, Holzſplitter, junge Zweige — alles wird mit angefeuchte-tem Erdmörtel verbunden, daß das Gebäude den Elementen trotzen kann.

Während ſo die jugendlichen Arbeiter in Rührigkeit beſchäftigt ſind im Heranſchaffen des Baumaterials und in dem Zimmern und Mauern des Gebäudes, hat das daheimbleibende von allen gehegte und gepflegte Weib-chen nur noch eine einzige Pflicht — die Einwohnerzahl des Staates zu ver-mehren, nämlich Eier zu legen.

Die Einwohner des jugendlichen Reiches entwickeln bis in den ſpäten Herbſt eine fortgeſetzte Thätigkeit: mit der Zunahme der Einwohner wird die Wohnung vergrößert und Eier und Puppen werden in ſichere Gemächer unter-gebracht. Erſcheint der Winter mit ſeinem weißen Kleid, ſo ziehen ſich ſämmtliche Einwohner in den Bau zurück, die Ausgänge werden feſt ver-rammelt, wie das gewöhnlich auch ſchon während jeder Nacht geſchehen war, und Alles verſammelt ſich in dem großen mittleren Gemache, kauert ſich an einander und verſinkt nach und nach in den Winterſchlaf, während welcher Zeit keine Nahrung nothwendig iſt. Die allgemeine wärmende Schneedecke des Winters wärmt und ſchützt auch die kleinen Myrmidonen mit ihren Eiern und Puppen; und wenn die Frühlingsſonne dieſelbe ſanft wegnimmt, und die ganze wieder aufwachende Pflanzenwelt die Blüthenköpfchen luſtig hervorſteckt, ſo wird es auch wieder lebendig im Reiche der Ameiſen —

Digitized by Google

der Schlaf wird von den Gliedern geschüttelt und nun im neuen Jahre beginnt erst das wahre Leben und Weben

Das ganze Volk im Staate ist rührig: wir sehen an einem heiteren Frühlingsmorgen eine Anzahl aus dem Inneren den verschlossenen Thoren zueilen und dieselben öffnen; andere sind beschäftigt die Puppen, die sogenannten Ameiseneier, auf die sonnige Höhe des Gebäudes zu tragen, damit diese sich an der belebenden Wärme aus ihrem Wintertraume zur weiteren Entwicklung ermannen; wieder andere suchen das Weite, um Nahrung und Baumaterial herbei zu schaffen; daheim in der Wohnung endlich sorgt das geliebkoste Weibchen für die Nachkommenschaft — begleitet von einer Masse Bedienten durchwandelt dasselbe die inneren Gemächer und sobald es ein Ei gelegt, wird dieses sofort von einer emsigen Wartefrau in Empfang genommen, mit Speichel angefeuchtet und in ein sicheres Kabinet getragen. Die nicht angefeuchteten Eier vertrocknen und kommen nicht zur Reife. Wir haben einen Staat der röthlichen Amazonen-Ameisen, Formica rufescens, vor uns, es sind die alten Spartaner, welche sich andere Staaten unterjochen und deren Einwohner zu Sclaven machen — die messenischen Kriege beginnen. In einiger Entfernung liegt Messenien, das Reich der kleinen schwarzen Ameisen. Ein wohl ausgerüstetes Heer von Amazonen, bewaffnet mit einem kleinen Stachel, rückt aus zum Kampfe; ohne Anführer erspäht jede Einzelne den Feind, jede beeilt sich zum Vortrab zu gehören. Endlich ist der feindliche Staat in der Nähe und nun stürzt sich die Masse wie ein wildes Bergvolk auf die Besitzungen der friedlichen Bewohner: die Stadt wird erstürmt, der Feind dringt in dieselbe ein und jeder Einzelne trägt als Siegesbeute eine Made oder Puppe der Besiegten im Triumphe davon Den kleinen Schwarzen hilft kein Verfolgen, denn der die Räuber schützende Hinterhalt bricht hervor und es beginnt ein Kampf, in welchem jene bald unterliegen. Die ganze siegreiche Horde stürmt ihrer Festung zu und verbirgt in derselben ihre theure lebendige Beute.

Wohl weislich sind nur Maden und Puppen von Arbeitern geraubt und dieselben werden daheim von den Amazonen gehegt und gepflegt wie ihre Brüder. Sind die kleinen schwarzen Ameisen zur Welt gekommen, so werden sie sorgsam gefüttert, bis sie ausgewachsen sind. Nun aber sind es die Sclaven der rothen Amazonen, welche wie die Heloten bei den Griechen alle häuslichen Geschäfte so wie die Erziehung der Jugend zu besorgen haben. Ja ihre Thätigkeit erstreckt sich noch weiter: die Amazonen verachten es sogar, sich selbst Nahrung zu verschaffen: sie pflegen träger Ruhe und lassen sich von den Sclaven füttern. Und diese vollführen alle ihre mühseligen Obliegenheiten ohne zu murren, oder sich zu empören oder zu entfliehen, mit freudigem Muthe, weshalb sie auch das Wohlwollen der Amazonen genießen,

Digitized by Google

das sich kund giebt durch freundliches Streicheln und sonstige Zuvorkommenheiten. Nur eine Thätigkeit bleibt den Freien noch übrig: die Sclaven ziehen nie mit in einen ferneren Krieg — der Schutz des Staates gegen Feindesgewalt oder ein neuer Unterjochungskrieg wird nur von den Amazonen geführt.

Und dort in der Nähe ist die Burg der Minirameisen, Formica brunnea. Der Bau ihrer Stadt ist fest wie Troja, alle Gebäude sind von dauerhaftem Mörtel gemauert und trotzen allen Angriffen. Doch dies gerade ist ein Sporn der kriegerischen Amazonen: an einem heiteren Tage rückt das Heer geordnet gegen die Stadt, die Sclaven als Train hinter sich. Doch dort auf der Mauer sitzen die kleinen glänzenden reisigen Minirer; einzelne sehen die herannahende Gefahr, stürzen in die Stadt und alarmiren die ganze Einwohnerschaft. Diese stürmt hervor und ordnet sich in der Ebene. Und nun beginnt ein Kampf um Tod und Leben: bald kämpfen Einzelne, bald Mehrere im Handgemenge; gegen einander richten sie sich in die Höhe und zerfleischen sich mit ihren Kiefern oder gebrauchen die Stachel wie eine „weit hinschattende Lanze," und übergießen sich gegenseitig mit der Ameisensäure wie mit einem feinen Regen. Lebte ein Homer unter den Ameisen, er würde Helden genug zu besingen haben wie Diomedes, Hektor und andere, aber er fände im ganzen Myrmidonenheer keinen Achill, der sich schmollend in Thatenlosigkeit zurückzieht — hier ist kein Unthätiger, Jeder ist ein Held, der sich nicht aus dem Kampfesgewühl zurückzieht, sondern ununterbrochen kämpft, bis entweder der Sieg errungen oder der Tod als blutiger Kampfpreis erreicht ist. Jede Ameise macht wahr, was die Spartanerin von ihrem Sohne verlangte, wenn er in die Schlacht zog — „entweder mit dem Schilde, oder auf ihm!" — entweder als Sieger oder als Todter aus dem Kampfe! —

Während des Getümmels der Schlacht warten hinten in Sicherheit die Sclaven und nehmen die Verwundeten in Empfang, die sie füttern und pflegen oder nach Hause tragen. — Gewöhnlich ist der Sieg der oft stundenlang dauernden Schlacht auf der Seite der Amazonen und dann ist das Schicksal der kleinen Röthlichbraunen entschieden: die Todten werden geschleift wie die Leiche des Hektor vom Achill, aber nicht aus böser Rache, sondern zum Siegesmahl. Und nun wird die feste Stadt erstürmt und die Maden und Puppen der Arbeiter als Geißel fortgeführt, um zu Hause als Sclaven auferzogen zu werden, wie die früheren schwarzen Ameisen. War der Raub der Amazonen ein vollständiger, so sinkt die Stadt der Minirameisen in Trümmer und Staub dahin wie Troja.

Aus dem Kriege erwachsen die Segnungen des Friedens, indem die

Digitized by Google

Anstrengungen, welche dem Kampfe geopfert wurden, sich der Sorge für das innere Wohl des Staates zuwenden. Die Arbeiter im Ameisenstaate haben jetzt vollauf zu thun, denn sowohl die eigenen wie die geraubten Puppen und Maden verlangen eine große Aufmerksamkeit, wenn sie gedeihen sollen. Empfindlich für alle Witterungsverhältnisse müssen sie immer in die geeigneten Räume geschafft werden: der kleine Trupp der Arbeiter, welcher außerhalb am Morgen Wache hält, empfängt die wärmenden Sonnenstrahlen; sogleich eilt eine Abtheilung von ihm in das Innere, macht von diesem freudigen Ereigniß Mittheilung, und sofort ist daselbst Alles in reger Bewegung — jeder Arbeiter, der bei der Hand ist, faßt sanft eine Larve oder Puppe mit den Kiefern, und trägt die angenehme Last durch die Gänge auf die Zinne des Gebäudes, damit jene sich im Sonnenstrahl erquicken. Während dieser Zeit gönnen sich auch die Arbeiter Ruhe und Zerstreuung: einige halten einen kurzen Schlummer, andere vergnügen sich durch Spiel — sie ringen mit einander, werfen sich nieder, lassen sich reitend herum tragen, zerren sich mit den Kiefern — kurz sie treiben ihre olympischen Spiele, in denen sich der Körper stärkt und kräftigt zu ernsten Kämpfen. — Verläßt die Sonne die Höhe, so hat Schlummer und Spiel ein Ende und die Larven und Puppen werden wieder in die Familienwohnungen gebracht. Letztere nähern sich nun aber ihrer vollständigen Entwicklung und damit wächst wieder Arbeit und Sorge: keine junge Ameise kann sich selbst ihrer Hülle entwinden, sondern die zangenartigen Kiefer der Arbeiter müssen diese zerschneiden. Aber jede Arbeiterin ist auch eine geschickte Hebeamme, die mit Leichtigkeit und Schnelligkeit das Accouchement vollbringt. Und nun werden die Hebeammen zu wirklichen Ammen, welche die Kleinen selbst nähren. — Von der allgemeinen Wohnung sehen wir gerade Landstraßen nach verschiedenen Richtungen hin sich erstrecken. Fassen wir eine beliebige derselben ins Auge, so findet auf ihr ein so reges Leben und Treiben statt, wie keine Chaussee oder Eisenbahn sie darbietet: da erscheint ein Trupp, welcher mit einer ungeheuren Fracht anrückt, diese ist ein todter Maikäfer, der mit Mühe und Anstrengung der Wohnung zugeführt wird; an einer anderen Stelle bewegt sich langsam ein Regenwurm weiter, aber er ist todt und er wird nur fortgeschleppt durch eine Masse von Arbeitern. Reicht bei so großen Frachttransporten, die vorhandene Mannschaft nicht aus, so werden neue Arbeiter dazu requirirt, ermattete durch andere kräftige ersetzt — jeder Arbeiter ist für jede Thätigkeit da, er greift zu, wo es nöthig ist und füllt überall seine Stelle aus. Während bei solchen und ähnlichen großen Frachten Viele thätig sind, so sehen wir Einzelne, die große Stücke Obst angeschleppt bringen: die ganze Birne oder Pflaume war doch zu schwer zum Fortschleppen, deshalb wird sie zerstückt in die Wohnung befördert. In diesem unaufhör-

Digitized by Google

lichen Hin- und Wiederlaufen ist Niemand unbeschäftigt, Jeder trägt hinzu, was er findet, denn Alles kann als Nahrungsmittel verwendet werden.

Viele Arbeiter sehen wir dessen ungeachtet leer zurückkehren, sind das faule Müßiggänger? Verfolgen wir nur die große Landstraße, so erblicken wir, wie sie an einem Baum endet. Und dieser Baum ist das Ziel der vielen schnellen Läufer, denn er ist der Weideplatz, welchen „das schwer hinwandelnde Mastvieh" der Ameisen inne hat. Mit der verschiedensten Nahrung sind die Ameisen zufrieden, aber die Süßigkeit lieben sie am meisten. Der Baum ernährt ihnen ihre Viehheerden, welche ihnen die süßeste Milch spenden — die Blattläuse. Zu ihnen hinauf wandern die Milchmädchen, liebkosen jene mit ihren Fühlhörnern und melken die Kühe, indem sie den süßen Saft schlürfen, den jene aus den hinteren Röhren (Fig. 138 b, S. 270) ausströmen lassen. Haben sie sich vollgesaugt, so kehren sie zurück zur Wohnung und diese sind es, welche scheinbar leer zurückkommen, die aber gerade die köstlichsten Leckerbissen für die Jugend mitbringen.

Die Blattläuse sind vollständig die Hausthiere der Ameisen und kein Landwirth kann mehr für seine Viehheerden Sorge tragen, als diese für jene. Ist ein Platz abgeweidet, d. h. der Zweig verdorret, so wird das schwerfällige Vieh auf andere grüne Weide geführt — die ganze Blattlauscolonie wird auf einen frischen Zweig getragen und zwar so sanft und zart, daß keine davon den geringsten Schaden zu leiden hat.

Diejenigen Blattlausarten, welche auf den oberen Zweigen der Pflanzen leben, sind die Heerden der Ameisen, welche ihr Leben immer im Freien zubringen; für andere ist Stallfütterung eingeführt: an den unteren Stengeln kleiner Pflanzen, namentlich der Wolfsmilch, erblicken wir Erdhülsen, die jene ganz umgeben, aber wir bemerken keine Blattlaus und auch keine Ameise. Durchbrechen wir jedoch jene Erdhülsen, so zeigen sich die Stengel ganz mit Blattläusen angefüllt, die emsig von Ameisen gemolken werden. Wir haben hier vollständig einen Kuhstall vor uns, denn die Erdhülse haben die Ameisen zum Schutz der Blattläuse gebaut und von ihr aus nach der allgemeinen Wohnung einen bedeckten Gang angelegt.

Jedoch die Ameisen begnügen sich noch nicht mit diesen außenliegenden Viehmästereien: diejenigen Blattläuse, welche an Wurzeln leben, werden von ihnen in ihre eigene Wohnung getrieben und dort leben Hausthiere und Herren gemeinschaftlich, indem diese für die Jungen jener dieselbe Sorge tragen wie für die eigenen jüngeren Geschwister. Und nicht bloß Blattläuse leben im Ameisenstaate: derselbe ist eine vollkommne Musterwirthschaft — Ohrwürmer und Kellerasseln halten sich dort auf wie Freunde und Verwandte und eine Unzahl von Käfern hilft den friedlichen Hausstand unterhalten. So lebt z. B. die Larve des goldgrünen Rosenkäfers Cetonia

Digitized by Google

aurata im Ameisenstaate und wird dort liebend groß gezogen, wofür sie nichts weiter thut, als daß sie sich von den Ameisen belecken läßt. Undankbar verläßt nachher der entpuppte Käfer den Staat, dagegen bringt der kleine blinde Keulenkäfer (Claviger) sein ganzes Leben als Hausfreund bei den Ameisen zu. Für die ihm gespendete Nahrung kann er weiter nichts thun, als den geringen Saft sich ablecken lassen, den er auf seinem Rücken ausschwitzt; höchstens übernimmt er noch Bedientendienste, indem er die ihm schmeichelnden Ameisen vom Staube reinigt.

So herrscht Friede und Eintracht in diesem großen Gesellschaftsverbande, in welchem jede Thätigkeit jedes Einzelnen nur auf die Erhaltung des Ganzen berechnet ist. Droht aber von einem Nachbarstaat Gefahr, so stehen Alle wie ein Mann und Helden zeigen sich wie auf den Ebenen von Marathon und Leuktra. — Die Ameisen haben keine Geschichtsschreiber wie die Griechen sie hatten, welche die Großthaten ihres Volkes verewigten, aber der forschende Menschengeist hat sich ihrer angenommen und hat ihre Thaten aufgezeichnet — Latreille ist ihr Herodot, P. Huber ihr Thucydides und Gould ihr Pausanias. Vieles, was diese Forscher von dem Leben der Ameisen aufgezeichnet haben, hat als bloße Dichtung gegolten, doch dem ist nicht so — hier ist alles Wahrheit, denn hier übertrifft die Wahrheit jede Dichtung. — Nicht alle Ameisenarten leben in solchem Verhältnisse der Herren und Sclaven, wie die Amazonen, sondern die meisten arbeiten als freie Bürger selbst; und wenn auch Nahrung und sonstige Lebensweise dieselbe ist, so sind ihre Bauwerke in Bezug auf Ort und Material verschieden. Bald errichten sie große Erdhügel von Splittern, Holz und andern Sachen wie die schwarzgrauen Formica fusca (Fig. 204 d) oder die braunrothen F. rufa; bald hängen sie das Gebäude nestartig zwischen Pflanzenstengeln auf, wie die gelbe F. flava (c. e) bald suchen sie sich hohle Bäume auf, worin sie sich häuslich niederlassen, wie die großen schwarzen F. fuliginosa (a. b. g.) u. s. w. So verschieden aber auch der Bau sei, überall sehen wir denselben Fleiß, dieselbe Aufopferung für das Ganze. Die im Inneren lebenden Weibchen sind keine Herrscherinnen, sie bekümmern sich um keine Angelegenheit, werden gehegt und gepflegt von den Arbeitern und legen bloß Eier — und deren Erhaltung, die Sicherung des staatlichen Fortbestehens — das ist die Lebensaufgabe der Ameisen. Deshalb ist neben der Fütterung des heranwachsenden Geschlechts ihre zweite Sorge die Erweiterung des Baues.

Mit Recht staunen wir die Bauwerke des Menschen an, in denen sich der erfinderische und berechnende Geist ausspricht. Aber nicht weniger staunenswürdig sind die Bauwerke der Ameisen. Während der Plan zu einem gewaltigen Dome in dem Kopfe eines Einzelnen entsprang und alle aus-

Digitized by Google

führenden Arbeiter nur willenlose Werkzeuge in der Hand des genialen Baumeisters sind, so ist beim Ameisenbau jede einzelne Ameise schaffender Meister

Fig. 204.

und ausübender Gesell in einer Person. Ein einziges Gesetz herrscht bei der Arbeit und dies heißt — "den Verhältnissen Rechnung tragen" — und dies Gesetz kennt jede Ameise und richtet darnach ihre Arbeit ein. Heranschleppen des Materials, Zubereitung desselben, Erweiterung und Veränderung bereits bestehender Gemächer, Anlage neuer Hallen und Räume — kurz alles und jedes weiß jede Ameise. Wo sie hier nicht helfen kann, geht sie dort hin; der

Digitized by Google

Wink einer anderen genügt, ihr einen andern Willen kund zu thun; bald ist sie allein beschäftigt, aber sie verläßt diese Thätigkeit und eilt zur Unterstützung mehrerer herbei, wohl wissend, daß ihre angefangene Arbeit von irgend einer nachfolgenden Arbeiterin ausgeführt werden wird. – Hat Plato das Leben und Weben der Ameisen belauscht? und hat er bei ihnen ein Abbild seiner idealen Republik erblickt? — So viel ist gewiß, eine reinere republikanische Verfassung giebt es nicht, als im Ameisenstaate. Hier herrscht kein niederer Egoismus, der nur auf eigenes Wohl bedacht ist; jeder Einzelne geht auf in den Gedanken des Ganzen; alle seine Thätigkeit ist nur dem Gemeinwohl gewidmet, von dem das Wohl des Einzelnen abhängt. — Daher die Kraft, der Muth, die Unerschrockenheit, die Tapferkeit, die Furchtlosigkeit, die Aufopferung, die Arbeitsamkeit. — „Gehe hin zur Ameise, siehe ihre Weise an und lerne! Ob sie wohl keinen Fürsten, noch Hauptmann noch Herrn hat, bereitet sie doch ihr Brod im Sommer und sammelt in der Ernte."

Die Griechen liebten es Colonien zu gründen — so auch die Ameisen: wird der Mutterstaat zu sehr bevölkert, so zieht eine Masse von Arbeitern mit Larven und Puppen aus und bildet einen neuen jugendlichen Staat, wie jene in Kleinasien oder Italien.

Indem auf diese Weise das Leben des Ameisenstaats während des Sommers verläuft in der Sorge und Arbeit für das Wohl des Ganzen, ist bereits die Stammmutter längst gestorben, doch die Tausende ihrer Nachkommen sind bedacht für die Zukunft: die bereits geborenen neuen Männchen und Weibchen werden mit aller Aufopferung groß gezogen, da ihre Existenz Bürgschaft giebt für das Fortbestehen des Staates. Aber da erscheint der warme August, und Männchen und Weibchen veranstalten ihre Brautfahrt. — Gelingt es nach der Beendigung derselben den alten Arbeitern nicht, eins oder einige Weibchen wieder einzufangen und in die Stadt im Triumph zurück zu führen, so stirbt das ganze Volk der emsigen Arbeiter thatenlos dahin und — zu Ende ist das Reich der Myrmidonen. —

BIBLIOTECA REGIA MONACENSIS

Druck der Hofbuchdruckerei in Altenburg.
(H. A. Pierer.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google